



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos.  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN COSTERA EN PAÍSES EUROPEOS

Trabajo realizado por:

*Albert Gallego Jiménez*

Dirigido:

*Raúl Medina Santamaría*

Titulación:

**Máster en Costas y Puertos**

Santander, septiembre de 2020

TRABAJO FIN DE MÁSTER



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi director de tesina, Raúl, por la atención, ayuda y apoyo prestado durante estos últimos meses desde la distancia, debido a la situación que nos ha tocado estar. Agradecer también a Mauricio por todo el apoyo y soporte recibido a lo largo del máster y por la oportunidad de realizar las prácticas con vosotros.

Agradecer a mis dos queridos compañeros y amigos, Ana y Nil, sin vosotros esta experiencia no hubiera sido igual, sin ninguna duda. Echaré de menos los innumerables viajes a la biblioteca, los no menos innumerables viajes al aeropuerto, los múltiples dramas que nos hemos aguantado entre los tres, y... como no, las tortillas (que no de pimientos) del Manila. *Gràcies de tot cor, sou genials.*

También me gustaría agradecer a todos mis compañeros del máster, Sergio, Mario, Lorena, Manu, Carol, Patrick, Cristian, Pancho, Rodrigo B, Rodrigo C, y por supuesto, al más empanao de todos y mi “fiel” compañero de gym, Aritz.

Gracias a Mar, te quiero con todo mi corazón, después de haber pasado este año sin prácticamente haber podido vernos a excepción de este último mes, solo tengo más claro aún que te quiero por encima de todo y que lo eres todo para mí.

Gracias (y perdón) a todos mis amigos y amigas de Barcelona que pese haberos visto muy poco este año, os sigo queriendo más que nunca. En especial a Ortiz, Sergi, Mandel, Javi, Alba, Mire, Laura, Arnau, Piqui, Mike, Laia, Fer, Ingrid, Cami y Maria, sois los mejores.

Finalmente, también quiero dar las gracias a mi familia por la posibilidad ofrecida tanto económica como motivacional para poder cursar este máster, sin vosotros no hubiese sido capaz de esto. *Gràcies en especial a tu, mama, per lluitar sempre, ets a qui li dec tot, t'estimo.*

¡Gracias!

## RESUMEN

---

**Título:** Análisis comparativo de las estrategias de gestión costera en países europeos

**Autor:** Albert Gallego Jiménez

**Director:** Raúl Medina Santamaría

**Fecha de presentación:** Septiembre 2020

Este trabajo se enmarca en la voluntad de la realización de una Estrategia Nacional de Gestión Costera por parte del Gobierno de España referente al cumplimiento de la Recomendación 2002/413/CE y el Protocolo relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo (artículo 18.2).

Este trabajo consta de una recopilación bibliográfica cuyo objetivo principal es estudiar y comparar las estrategias de gestión costera que presentan diferentes países europeos. Para ello, se lleva a cabo una descripción del contexto geográfico, geomorfológico y socioeconómico relevantes de la costa a modo de introducción; una breve descripción del estado de dicho país respecto a las amenazas o riesgos costeros más relevantes (erosión e inundación); y de una síntesis de la gestión costera destacando los principales planes, estrategias y programas. Finalmente, se presenta una tabla-resumen donde se agrupa la información más relevante sobre la gestión costera de los diferentes países.

Las estrategias/planes de gestión costera son las herramientas con las que se lleva a cabo la racionalización de la actuación política por parte de una administración pública, es decir, como tiene que actuar una determinada administración pública en un ámbito determinado durante un periodo de tiempo concreto.

La Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) es la doctrina en la cual se pretende sustentar todas las políticas costeras llevadas a cabo por los países europeos. Este tipo de gestión vela por el desarrollo integrado de todas las actividades y bienes encontrados en la costa, aprovechando los recursos naturales de una forma sostenible teniendo en cuenta principios como el enfoque ecosistémico o la visión a largo plazo, entre otros.

Los países de estudio que se han seleccionado para este trabajo son Reino Unido (Inglaterra), Países Bajos, Francia, Italia, Irlanda y Portugal.

Tanto los riesgos como la estructura administrativa de cada país son diferentes, por lo que las iniciativas y la metodología para la elaboración de estrategias son muy diversas. Entre los países estudiados se observa una gran diversificación entre el nivel administrativo donde recaen las competencias y responsabilidades en la protección y gestión costera.

Los países estudiados que actualmente no presentan una estrategia o plan de gestión costera nacional son Italia e Irlanda. Los demás países cuentan con estrategias nacionales y (a excepción de Países Bajos) estrategias o planes a un nivel menor, de forma regional o local.

**Palabras clave:** Estrategia, Plan, Protección costera, Gestión costera, Gestión Integrada de Zonas Costeras

## ABSTRACT

---

**Title:** Comparative analysis of coastal management strategies in European countries

**Author:** Albert Gallego Jiménez

**Director:** Raúl Medina Santamaría

**Date of presentation:** September 2020

This paper is in line with the project of creating a National Coastal Management Strategy on behalf of the Spanish Government concerning the implementation of the Recommendation 2002/413/CE and the Protocol on Integrated Coastal Zone Management in the Mediterranean Sea. (article 18.2).

This project consists of a bibliographic compilation which primarily aims to studying and comparing the coastal management strategies of different European countries. Thereby, a description of the relevant geographic, geomorphological and socioeconomic context of the coast is carried out as an introduction; a brief description of the state of each country regarding the more relevant coastal threats or risks (erosion and floods); a coastal management summary highlighting the main plans, strategies and programs. Finally, a summary table is presented where the most relevant information on coastal management of the different countries is listed.

The coastal management strategies/plans are the tools which a public administration uses to carry out political actions with rationalization, that is to say, how a public administration must work in a certain area during a specific period.

The Integrated Coastal Zone Management (ICZM) is the tenet which all the coastal policies in European countries would follow. This kind of management looks out for integrated development of all activities and assets which take place on the coast, taking advantage of principles like ecosystem-based approach or long-term vision, among others.

The countries of study that have been selected for this project are United Kingdom (England), The Netherlands, France, Italy, Ireland and Portugal.

Both the risks and the administrative structure of each country are different, so the initiatives and the methodology for the strategy development are very diverse. Among the countries studied, there is a great diversification between the administrative level where competencies and responsibilities for coastal protection and management lie.

The countries studied that currently do not present a national coastal management plan or strategy are Italy and Ireland. The other countries have national strategies and (except for The Netherlands) strategies or plans at a lower level, regionally or locally.

**Keywords:** Strategy, Plan, Coastal Protection, Coastal Management, Integrated Coastal Zone Management

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>AMENAZAS Y GESTIÓN DE LA COSTA</b>	<b>3</b>
1.2.1	AMENAZAS COSTERAS	3
1.2.2	GESTIÓN COSTERA	8
<b>2.</b>	<b>PAÍSES ESTUDIADOS</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>REINO UNIDO - INGLATERRA</b>	<b>11</b>
2.1.1	INTRODUCCIÓN	11
2.1.2	AMENAZAS COSTERAS	12
2.1.3	GESTIÓN COSTERA	13
2.1.4	IDEAS CLAVE	19
<b>2.2</b>	<b>PAÍSES BAJOS</b>	<b>19</b>
2.2.1	INTRODUCCIÓN	19
2.2.2	AMENAZAS COSTERAS	21
2.2.3	GESTIÓN COSTERA	22
2.2.4	IDEAS CLAVE	28
<b>2.3</b>	<b>FRANCIA</b>	<b>28</b>
2.3.1	INTRODUCCIÓN	28
2.3.2	AMENAZAS COSTERAS	29
2.3.3	GESTIÓN COSTERA	30
2.3.4	IDEAS CLAVE	35
<b>2.4</b>	<b>ITALIA</b>	<b>35</b>
2.4.1	INTRODUCCIÓN	35
2.4.2	AMENAZAS COSTERAS	36
2.4.3	GESTIÓN COSTERA	37
2.4.4	IDEAS CLAVE	41
<b>2.5</b>	<b>IRLANDA</b>	<b>41</b>
2.5.1	INTRODUCCIÓN	41
2.5.2	AMENAZAS COSTERAS	42
2.5.3	GESTIÓN COSTERA	43
2.5.4	IDEAS CLAVE	47
<b>2.6</b>	<b>PORTUGAL</b>	<b>47</b>
2.6.1	INTRODUCCIÓN	47
2.6.2	AMENAZAS COSTERAS	48
2.6.3	GESTIÓN COSTERA	49
2.6.4	IDEAS CLAVE	54
<b>3.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>55</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>58</b>
<b>5.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>59</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1.</b> Factores naturales involucrados en la erosión costera. ....	4
<b>Figura 2.</b> Factores humanos involucrados en la erosión costera. ....	4
<b>Figura 3.</b> a) Muro costero en Gudong, China; b) Espigones en Sitges, España; b) Realimentación de una playa en Marcas, Italia. ....	5
<b>Figura 4.</b> Combinación de las diferentes sobreelevaciones en los niveles del mar extremos. ....	6
<b>Figura 5.</b> Frecuencia futura de los valores de periodo de retorno de 100 años actuales en niveles extremos del mar. ....	8
<b>Figura 6.</b> Principios generales para una correcta GIZC. ....	10
<b>Figura 7.</b> Administraciones del Reino Unido y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras. ....	11
<b>Figura 8.</b> Zonas costeras de baja elevación susceptibles a inundación. ....	12
<b>Figura 9.</b> División territorial y administrativa de Inglaterra en condados. ....	18
<b>Figura 10.</b> División territorial de Países Bajos y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras. ....	19
<b>Figura 11.</b> Subregiones de la costa de Países Bajos. ....	20
<b>Figura 12.</b> Evolución de Países Bajos del 1400 al 1928. ....	21
<b>Figura 13.</b> Proyecto Zuiderzee (izquierda) y Proyecto Delta (derecha). ....	23
<b>Figura 14.</b> Evolución anual de las realimentaciones de arena y la erosión de la BCL. ....	24
<b>Figura 15.</b> Diagrama de flujo del Marco de Referencia. ....	25
<b>Figura 16.</b> Estándares de seguridad para la protección de inundación costera. ....	26
<b>Figura 17.</b> División territorial regional de Francia (a) y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras (b). ....	29
<b>Figura 18.</b> División territorial regional de Italia (a) y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras (b). ....	36
<b>Figura 19.</b> Estado de la GIZC en las diferentes regiones costeras de Italia. ....	38
<b>Figura 20.</b> División territorial regional de Irlanda (a) y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras (b). ....	42
<b>Figura 21.</b> División territorial regional de Portugal y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras. ....	48
<b>Figura 22.</b> División territorial costera según los POOCs. ....	50
<b>Figura 23.</b> Número de intervenciones costeras en Portugal (desde 1950 hasta 2017) ....	51
<b>Tabla 1.</b> Resumen de las lecciones aprendidas y recomendaciones establecidas en el informe final del Proyecto CAMP (Italia) ....	39
<b>Tabla 2.</b> Tabla-resumen con información de la gestión costera de los países estudiados. .	57

## LISTADO DE ACRÓNIMOS

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

BCL – Basal Coast Line

CAMP – Coastal Area Management Programme

CE – Comisión Europea

CEDEX – Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

CEREMA – Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CFRAM – Ireland's Catchment Flood Risk Assessment and Management Programme

CNML – Conseil National De La Mer et des Littoraux

COSMO – Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental

DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs

DMA – Directiva Marco del Agua

DMEM – Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas

EA – Environmental Agency

EEA – European Environment Agency

ENGIZC – Estratégia Nacional de Gestão Integrada da Zona Costeira

FCERM - Programme of Flood and Coastal Erosion Risk Management

GIACOMED – Progetto per la Gestione Integrata delle Aree Costiere del Mediterraneo

GIZC – Gestión Integrada de las Zonas Costeras

ICPSS – Irish Coastal Protection Strategy Study

ICZM – Integrated Coastal Zone Management

IFREMER – Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

KNMI – Royal Netherlands Meteorological Institute

LLFA – Local Lead Flood Authorities

MAC – Direzione Generale per il Mare e le Coste

MAPAMA – Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Medio Ambiente

MATTM – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

MIN I&WM – Ministry of Infrastructure and Water Management



MITERD – Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico

MTES – Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

NEEA – Netherlands Environmental Assessment Agency

NUTS – Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas

ONERC – Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

OPW – Office of Public Works

POOC – Planos de Ordenamento da Orla Costeira

SIARL – Projeto Adaptação do Sistema às Estratégias de Adaptação Costeira em Cenários de Alterações Climáticas

SMP – Shoreline Management Plan

SOGESID SPA – Società di Ingegneria e di Assistenza Tecnica

SWAN – Sustainable Water Network

TNEC – Tavolo Nazionale per l'Erosione Costiera

UE – Unión Europea

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Motivación y objetivos

España, con sus aproximadamente 8000 km de línea de costa (CE, 2009) es un país eminentemente costero, donde se puede encontrar una gran riqueza natural e importantes ecosistemas y paisajes que le confieren una singularidad característica y de gran valor. Asimismo, la costa y las actividades que se desarrollan en ella le otorgan unos ingresos de gran importancia y dependencia en la economía nacional del país. Dichas actividades económicas abarcan una gran variedad, como pueden ser desde las más tradicionales, como la pesca, hasta el masivo turismo del sol y playa o el transporte marítimo.

La costa española presenta una alta densidad poblacional, encontrando así la mitad de la población viviendo en una superficie que no supera el 10% del territorio. La presión urbanística inherente y la explotación de los recursos de una forma insostenible y desmesurada suponen una degradación continua y un aumento en la vulnerabilidad de estos ambientes, que cada vez se encuentran en un peor estado. A estas presiones humanas hay que sumar la amenaza del cambio climático que conlleva consigo una amplia diversidad de efectos como el aumento de temperatura o la subida del nivel del mar.

En el pasado se creía que la línea de costa era fija o bien se podía mantener inmóvil mediante actuaciones humanas, pero la realidad es totalmente diferente. La costa es altamente dinámica y presenta una variabilidad a diferentes escalas temporales y espaciales muy relevantes. Sin embargo, la presión ejercida por el hombre en la costa de forma directa (p. ej. rigidizaciones mediante diques o espigones, o construcción de paseos marítimos en la zona dunar) e indirecta (p. ej. reducción de caudal sólido proveniente del transporte fluvial, por encauzamientos y/o construcción de presas aguas arriba) no tuvo en cuenta el dinamismo de la línea de costa y que el nivel del mar podía cambiar. De esta forma, esta presión ha permitido que se manifiesten en diferentes ocasiones de forma notoria los efectos de la erosión costera o las inundaciones en eventos extremos. Los pronósticos de cambio climático sobre el ascenso del nivel del mar hacen que, en un futuro, estos efectos derivados de una mala gestión de la costa sean más visibles y de una magnitud mayor.

Un conocimiento profundo de estos cambios y de las amenazas que existen en la costa, así como una correcta planificación, son cuestiones de gran importancia y urgencia para la población y los valores naturales que se encuentran en España. Así pues, bajo este contexto, hace tres años se presentó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (MAPAMA, 2017) creada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), actualmente llamado Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), donde se expone un diagnóstico de la situación actual con la información de las tendencias principales de las proyecciones de diferentes variables meteoceanicas de interés costero; también establece una serie de objetivos prioritarios y estratégicos; y finalmente, se presenta información sobre la implementación y seguimiento de diferentes medidas de adaptación.

Respecto a la gestión costera, MITERD tiene la competencia exclusiva de protección y preservación de los elementos que integran la propiedad pública de la costa, especialmente la adaptación sostenible de playas, sistemas dunares y humedales, así como también la implementación de medidas necesarias para asegurar la integridad y adecuación de la conservación de las costas españolas. De este modo, desde hace unos años, el Ministerio ha trabajado activamente para hacer frente a las principales amenazas que existen en la costa que son, por una parte, la erosión, y por otra, las inundaciones. Relativo a la erosión, se han elaborado 5 Estrategias para la Protección de la Costa a nivel regional para las zonas que presentan serios problemas: Huelva (CEDEX, 2014), Barcelonés-Maresme (CEDEX, 2015a), Valencia Sur (CEDEX, 2015b), Castellón Sur (CEDEX, 2015c) y Granada (CEDEX,

2017). Respecto a la inundación, el ministerio ha trabajado en el cumplimiento de la Directiva Europea Marco del Agua (*Directiva 2000/60/CE*) y la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación (*Directiva 2007/60/CE*), elaborando así los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación que se proponen en esta última directiva.

Bajo esta perspectiva, se ha hecho evidente una clara carencia que necesita y urge ser solucionada, ya que no existe ningún plan estratégico que refleje e integre la protección de la costa a nivel nacional. Esta estrategia debe conformar la base de los procesos de planificación de futuras estrategias regionales y una revisión de las antiguas. No obstante, hace unos años, desde el Ministerio se elaboró un Plan Director para la Gestión Sostenible de la Costa (*MMA, 2005*) en el cual se estudió y se recogió información sobre la costa profundizando en su conocimiento para realizar una descripción completa de los mecanismos de funcionamiento de los sistemas litorales y marinos, estableciendo así un diagnóstico general de los diferentes tramos litorales del país identificando sus problemáticas. Como explican Sanò *et al.*, 2010, este Plan Director se enmarcaba en la creación de una estrategia nacional que integrase de una forma efectiva los principios y objetivos fundamentales de protección y conservación de la costa, aunque finalmente nunca se llevó a cabo debido a que era demasiado ambiciosa y eso imposibilitó el consenso de los diferentes agentes involucrados.

El futuro plan estratégico nacional de gestión costera que se elabore tiene que ser coherente con las directivas europeas y con las estrategias existentes en otros países europeos. De esta forma, la presente tesina trata de estudiar y comparar las diferentes metodologías de gestión costera en los países europeos con el fin de analizar cuáles son los puntos fuertes y débiles que presentan. Finalmente, la información que se extraiga de este trabajo intentará ayudar a la creación de un plan estratégico nacional, el cual constará con un enfoque *top-down*, es decir, de escala global a local, y no del revés, como existe hoy día. Esta base de conocimiento ayudará a definir adecuadamente la metodología para elaborar un documento borrador como diseño de una estrategia nacional.

El objetivo principal del presente trabajo recae en la descripción y comparación de las diferentes estrategias de gestión costera que presentan los diferentes países estudiados, los cuales se explicarán en los siguientes apartados de la memoria. Paralelamente y cómo se ha explicado, el objetivo que trasciende a este trabajo es un conocimiento que ayude a la creación de una estrategia nacional de la costa en España.

De forma colateral, con este trabajo se pretende cumplir los diferentes objetivos:

- a. Entender cómo se estructuran administrativamente las diferentes naciones estudiadas conociendo qué nivel administrativo presenta competencias en la gestión costera. También se investiga si los gobiernos poseen figuras u órganos públicos específicos dedicados a esta materia.
- b. Conocer cómo comprenden la gestión costera dentro de su normativa jurídica interna, así como el cambio climático.
- c. Comprender cómo de maduras están las estrategias a nivel europeo y qué grado de implicación tienen los diferentes países con los principios de la GIZC.
- d. Sintetizar una tabla resumen donde se expongan diferentes características de interés para comparar los diferentes países.

## 1.2 Amenazas y gestión de la costa

Antes de empezar a enumerar y describir los diferentes países, en este apartado se presenta una breve explicación de los conceptos más básicos referentes a las amenazas principales y a la gestión costera.

### 1.2.1 Amenazas costeras

Si bien todos los países tienen diferentes tipos de problemas costeros a los que sus respectivas autoridades tienen que enfrentarse, la erosión y la inundación son las amenazas en los que en mayor o menor medida se ven más repercutidos. En el contexto del presente trabajo también tiene relevancia su consideración por ser las amenazas que siempre o desde hace más tiempo se han tenido en cuenta a la hora de la gestión de riesgos costeros. No obstante, es necesario dejar constancia que en ningún caso es despreciable los impactos que pueden causar otras amenazas costeras como son la eutrofización, la intrusión salina (aunque realmente ésta sea consecuencia de la inundación), los derrames de hidrocarburos o inclusive la contaminación por plásticos.

#### 1.2.1.1 EROSIÓN COSTERA

La erosión costera es el avance del mar sobre la tierra, medido en un periodo de tiempo suficientemente amplio para eliminar las fluctuaciones del clima, de los temporales y de los procesos sedimentarios a nivel local (*Proyecto EUROSION, CE, 2004*).

La erosión costera conlleva tres tipos de impactos:

- Pérdida de superficie, con un valor económico, social y/o ecológico.
- Destrucción de las defensas costeras naturales para los temporales (principalmente sistemas dunares y playas), hecho que facilita la inundación costera.
- Deterioro de las obras de protección y abrigo, que también facilita la inundación.

Este fenómeno resulta de la combinación de varios factores, tanto de origen natural como humano, que ocurren a diferente escala y de diferente forma. A continuación, se explican con más detalle:

- Los factores naturales más importantes que intervienen en el proceso de erosión de la costa son: el viento, los corrientes litorales y el aumento relativo del nivel del mar. En la siguiente figura (Figura 1) se presentan de forma gráfica diferentes factores naturales, así como su escala de tiempo y espacio de acción.

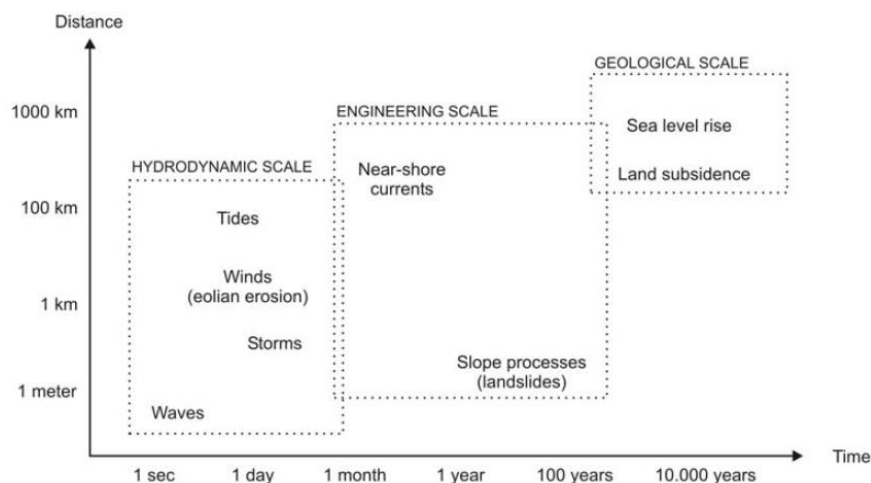


Figura 1. Factores naturales involucrados en la erosión costera. (Fuente: DHI, 2017)

- Los factores humanos involucrados normalmente se entienden como las consecuencias directas o indirectas de diversos actos que pueden tener lugar o no sobre la costa, pero que tienen una implicación en mayor o menor grado sobre el proceso de erosión. Estos actos incluyen: las obras costeras, el encauzamiento y retención del transporte fluvial (especialmente la construcción de presas), las operaciones de dragado, entre otros. En la siguiente figura (Figura 2) se presentan de forma gráfica diferentes factores humanos, así como su escala de tiempo y espacio de acción.

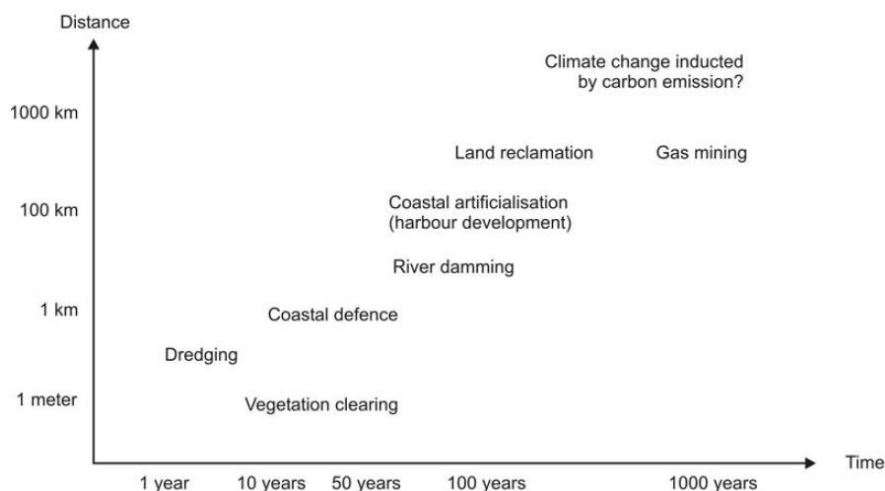


Figura 2. Factores humanos involucrados en la erosión costera. (Fuente: DHI, 2017)

La erosión es un fenómeno natural que siempre ha existido y ha contribuido a modelar la gran diversidad de paisajes costeros. No obstante, este fenómeno se ha visto intensificado las últimas décadas y se ha visto ampliamente desarrollado en todos los países debido a las actividades humanas. Para entender la magnitud del problema, a principios de siglo XXI se llevó a cabo un proyecto por parte del Parlamento Europeo y la Comisión Europea en el que se analizaron 60 casos de estudios de diferentes países europeos y unos de los resultados a los que se llegó fue que, el total de área costera (incluyendo edificaciones) que se pierde en Europa debido a la erosión costera está estimada en 15 km<sup>2</sup> por año. También se determinó el coste anual de las medidas de adaptación relativas a combatir este proceso en 3 mil millones de euros por año (*Proyecto Eurosion, CE, 2004*).

La erosión costera puede ser entendida de dos formas distintas en función de la escala de tiempo que se estudie. Por una parte, existe la erosión crónica, explicada como un retroceso



progresivo de la línea de costa derivada de un déficit de sedimentos en el litoral que se manifiesta en el medio-largo plazo y que no es recuperable. Por otra parte, se encuentran los eventos erosivos que se explican cómo sucesos puntuales asociados a temporales que provocan un rápido retroceso de la línea de costa en el corto plazo, pero que normalmente puede recuperarse de forma natural tras el paso del temporal.

Respecto a la gestión de la erosión costera, principalmente existen dos grandes opciones si es necesario mantener fija la línea de costa. La primera, hace referencia al uso de obras “duras (*hard*, en inglés)” de ingeniería, donde normalmente se usan estructuras como espigones o diques que, si bien sirven para retener el transporte sedimentario y aumentar el ancho de playa en una zona determinada, normalmente, en condiciones de tormenta puede no ser una solución completa al evento puntual de erosión. Hay que destacar que, además, optar por la construcción de estructuras que interrumpan el transporte litoral, puede acarrear problemas de erosión aguas abajo de la estructura. La otra opción para mantener fija la línea de costa hace referencia a una alternativa “blanda (*soft*, en inglés)”, basada en realimentaciones periódicas de sedimento que permiten que, durante un cierto periodo de tiempo la playa mantenga una anchura determinada. Normalmente se recurre a la combinación de las dos opciones explicadas. En la siguiente figura (Figura 3) se presentan imágenes de diversas artificializaciones llevadas a cabo en diferentes costas.



a)



b)



c)

Figura 3. a) Muro costero en Gudong, China; b) Espigones en Sitges, España; b) Realimentación de una playa en Marcas, Italia. (Fuentes: a) y c), *Pranzini, 2018a*; b), [inspain.org/es/barcelona/sitges/playas/les-anquines/](http://inspain.org/es/barcelona/sitges/playas/les-anquines/))

### 1.2.1.2 INUNDACIÓN COSTERA

La inundación costera se produce cuando el agua marina llega a las zonas de tierra que normalmente permanecen secas. Tal y como se muestra en la siguiente figura (Figura 4), este fenómeno normalmente está asociado a eventos hidrometeorológicos extremos y puede resultar como la combinación de diferentes sobreelevaciones del nivel del mar las cuales tienen importancia en las zonas costeras y son:

- Sobreelevación por marea astronómica: este es el único factor que no tiene naturaleza estocástica, por lo que es totalmente determinista, es decir, no tiene ninguna probabilidad asociada intrínsecamente.
- Sobreelevación por marea meteorológica: producida por la combinación de la actividad de los vientos en dirección a la costa y la presión atmosférica por efecto de barómetro inverso.
- Sobreelevación por el setup del oleaje: producida por el asomeramiento del oleaje en la zona de rompientes, tiene una relación directamente proporcional con el valor de altura de ola.

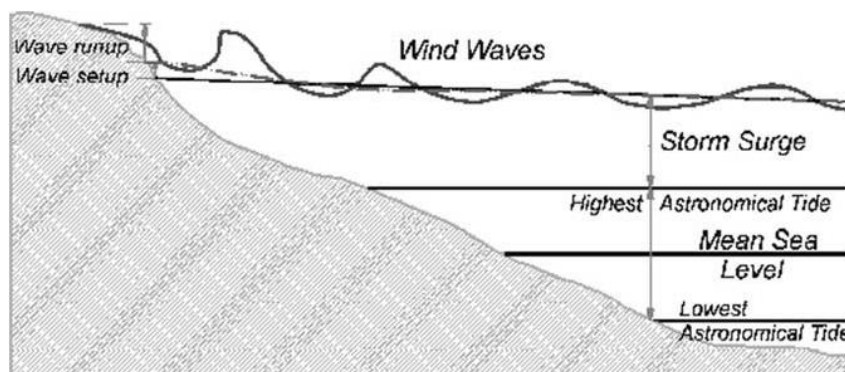


Figura 4. Combinación de las diferentes sobreelevaciones en los niveles del mar extremos. (Fuente: McInnes et al., 2003)

En el punto del perfil más somero y próxima a la zona emergida ocurre el remonte (*runup*, en inglés) producido por el oleaje. Si la lámina de agua supera la cota de inundación que presenta esa zona de la costa, se producirá un rebase inundando la zona contigua tras la línea de costa.

Las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse. No obstante, algunas de las actividades humanas y el cambio climático están contribuyendo a aumentar las probabilidades de que ocurran, así como su impacto negativo. Desde la UE, el año 2007 se elaboró una directiva relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Dicha directiva, aunque englobe también las inundaciones de carácter fluvial, sirvió para que los diferentes estados se dedicasen a investigar y desarrollar los diferentes mapas que se especifica en la normativa, los cuales constituyen una información relevante para la gestión costera.

Aunque las causas que provocan las inundaciones costeras sean las mismas que las que se dan en los eventos puntuales erosivos, la inundación solamente ocurre en las áreas en que la costa es relativamente baja respecto los niveles extremos del mar, mientras que la erosión ocurre en costas altas y bajas.

Las inundaciones extremas y la destrucción del litoral también pueden ocurrir en los casos en que una costa sea impactada por tsunamis. La naturaleza y la estadística de este fenómeno es totalmente diferente por lo que deben ser estudiados de forma independiente.

Aunque de forma natural, la primera protección costera que existe frente las inundaciones son las unidades naturales como las playas, manglares y arrecifes de coral, entre otros, también existen otras formas de evitar o mitigar los impactos de las inundaciones de forma artificial, estas medidas pasan por la construcción de estructuras costeras como muros, diques y espigones.

### 1.2.1.3 CAMBIO CLIMÁTICO (RELATIVO A LA EROSIÓN E INUNDACIÓN)

#### *Incremento del nivel medio del mar*

La subida del nivel medio del mar (o *Sea Level Rise*, en inglés) se corresponde a uno de los efectos más directos que presenta el cambio climático a nivel mundial. Éste es provocado por diferentes factores, aunque el más importante proviene de la expansión térmica de las moléculas de agua del océano (~1.4 mm/año). Por otra parte, otro factor muy importante que provoca un incremento en el nivel del mar proviene de la desglaciación de los glaciares (~0.61 mm/año), seguido del deshielo de Groenlandia (~0.77 mm/año), de la explotación de las aguas terrestres (~0.38 mm/año) y del deshielo de la Antártida (~0.43 mm/año) (IPCC, 2019).

Cabe destacar que a nivel regional los cambios en el nivel del mar pueden diferir substancialmente de la media global ya que a esta escala espacial se ven involucrados procesos dinámicos regionales, en los cuales se incluyen procesos de redistribución de masa del agua, cambios en las propiedades de las masas de agua provocadas por cambios en los patrones de vientos, de presión y de corrientes, entre otros. A nivel regional también existen otros factores no climáticos y algunos de origen antropogénico que intervienen en el incremento del nivel del mar, como son los movimientos derivados de la tectónica o vulcanismo, la subsidencia relativa a la extracción de los recursos subterráneos, y cambios en la morfología costera resultantes del transporte sedimentario inducido de forma natural o modificado por el hombre. Como las escalas de tiempo de todos los procesos son diferentes, su contribución relativa a una variabilidad neta a nivel regional dependerá fundamentalmente de la escala de tiempo considerada.

A nivel costero, una subida en el nivel del mar se traduce en una regresión en la línea de costa, originando así una erosión crónica a largo plazo. Este fenómeno es más notorio en las costas de baja elevación y, por lo contrario, siendo de relativa poca significancia en las costas de acantilados rocosos. Respecto el riesgo por inundación, desde un punto de vista humano/socioeconómico, se verán afectadas esas zonas que se encuentran muy próximas a la línea de costa y presentan construidas diferente tipo de infraestructuras, por otro lado, desde un punto de vista ecológico, se verán afectadas esas comunidades que presentan una menor tolerancia a la salinidad (e.g. especies que se encuentran en ambientes salobres) y las que no son capaces de respirar por debajo del agua (e.g. especies en ambientes intermareales y supramareales).

#### *Evolución de la tendencia de los valores extremos*

Investigaciones recientes como Vousdoukas et al., 2018 y Vitousek et al., 2017, muestran que las probabilidades de sufrir inundaciones de forma media en el mundo se incrementan significativamente debido al cambio climático, por una tendencia positiva en los valores extremos de nivel del mar para mediados y finales del siglo XXI, incluyendo en sus estudios las proyecciones de elevaciones del nivel medio del mar de los diferentes escenarios climáticos propuestos por el IPCC.



Respecto al estudio de *Vousdoukas et al., 2018*, como se aprecia en la siguiente figura (Figura 5), se prevé un cambio en la estadística de los valores extremos de nivel del mar, de forma que los valores que son atribuidos hoy día para probabilidades de periodo de retorno de 100 años, en un futuro lo serán cada menos tiempo.

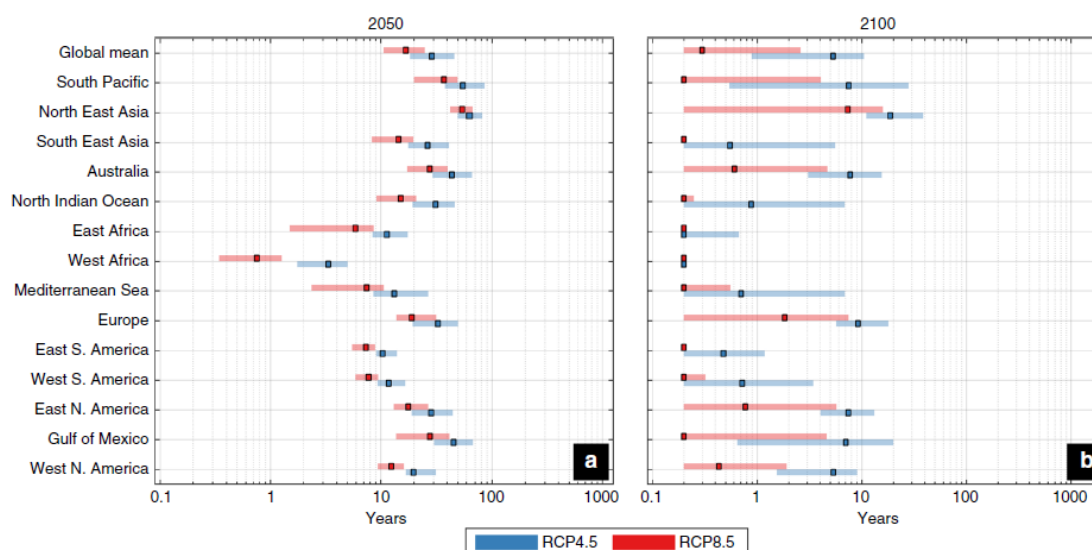


Figura 5. Frecuencia futura de los valores de periodo de retorno de 100 años actuales en niveles extremos del mar. (Fuente: *Vousdoukas et al., 2018*)

Esta tendencia conlleva una gran implicación que debe tenerse en cuenta en los estudios de medio y largo plazo respecto los impactos de erosión e inundación costera. Estos dos fenómenos anteriormente explicados, son altamente dependientes de las situaciones de temporal, por lo que, si se va a ver modificado el clima extremal, estos fenómenos también se verán afectados. Esto se resume en que los impactos producidos por los eventos extremos de nivel del mar y oleaje (que a su vez son los forzamientos atmosféricos más influyentes en la erosión e inundación) van a ser agravados en el futuro. Finalmente, y siendo un detalle muy importante, hay que valorar también que el desarrollo de la gestión de estos riesgos deberá tener en cuenta el incremento del nivel medio del mar, por lo que los impactos aun serán mayores que si se plantearan sobre la base del actual nivel medio del mar.

### 1.2.2 Gestión costera

La gestión costera es un concepto general que hace referencia a cualquier actividad que tiene lugar en la zona costera, con un propósito específico. Engloba diferentes actividades de tipología diversa como son la gestión para la conservación de la naturaleza, así como la restauración de hábitats y especies, la gestión de las actividades recreativas y de ocio, la defensa costera (como son las protecciones sobre la erosión e inundaciones costeras), las actividades pesqueras y marisqueras, y muchos otros.

La gestión costera, como en otras temáticas, normalmente se sustenta bajo planes o estrategias. Estos planes o estrategias son documentos que confieren el mecanismo que permite racionalizar la actuación política, es decir, como tiene que actuar una determinada administración pública en un ámbito determinado durante un periodo de tiempo concreto. El plan o estrategia es el documento que se aprueba finalmente como consecuencia del procedimiento de planificación previsto para su elaboración.

Son fundamentales los principios de participación (que todos los agentes implicados intervengan) y coordinación (para evitar decisiones contradictorias entre diferentes administraciones), para que el plan o estrategia finalmente aprobado sea eficaz en relación con los objetivos que se persiguen.

La estructura principal de un plan o estrategia es la siguiente:

- Diagnóstico
- Determinación de objetivos y principios
- Descripción de medidas o acciones
- Descripción de mecanismos de monitoreo y revisión
- Previsión de financiamiento

#### 1.2.2.1 GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS (GIZC)

Como define la Comisión Europea (CEC Communication, 2000/547 ICZM): “La Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) es un proceso iterativo, multidisciplinar y dinámico que promueve la gestión sostenible de las áreas litorales. Cubre el ciclo completo de la recolección de información, la planificación (en su más amplio sentido), la toma de decisiones, el manejo y el seguimiento de la implantación. La GIZC utiliza la participación informada y la cooperación de todos los interesados e interesadas para asesorar las metas societales en un área litoral dada, y con el fin de emprender acciones hacia la realización de esos objetivos. La GIZC busca, a largo plazo, equilibrar los objetivos medioambientales, económicos, sociales, culturales y recreativos, todo dentro de los límites que establecen las dinámicas naturales (...).”

El concepto de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) fue creado en el 1992 en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de la ONU, recogida en la Agenda 21 (UNCED, 1992).

En la siguiente figura (Figura 6) se agrupa de forma gráfica los principios generales de la GIZC, los cuales son:

1. Visión holística sobre diferentes aspectos, como son la consideración de la interdependencia entre la parte marina y la terrestre en las zonas costeras, un enfoque general de los problemas costeros como la erosión, las pesquerías, etc.
2. Tener en cuenta de manera integrada el conjunto de sistemas relativos a la costa (sistemas ambiental-ecológico, socioeconómico y cultural) para maximizar el beneficio común de todos dentro de los límites naturales.
3. Presentar un enfoque ecosistémico, es decir, proponer un modelo de gestión respetuoso con los ecosistemas, promoviendo su conservación, así como un uso sostenible, justo y equitativo de los recursos naturales.
4. Considerar un proceso adaptativo, de modo que se lleve a cabo una gestión modulada en un proceso gradual que facilite las adaptaciones a lo largo del tiempo y avancen los conocimientos.
5. Promover la participación de todas las partes interesadas (representantes económicos y sociales, organizaciones de los residentes de las zonas costeras, organizaciones no gubernamentales y el sector empresarial) en el proceso de gestión.
6. Uso de una combinación de instrumentos diseñados para llevar a cabo una correcta coordinación entre diferentes sectores y niveles administrativos, así como facilitar la coherencia entre los objetivos de las diferentes políticas y normativas.

7. Presentar una perspectiva a largo plazo que tenga en cuenta el principio de cautela y las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

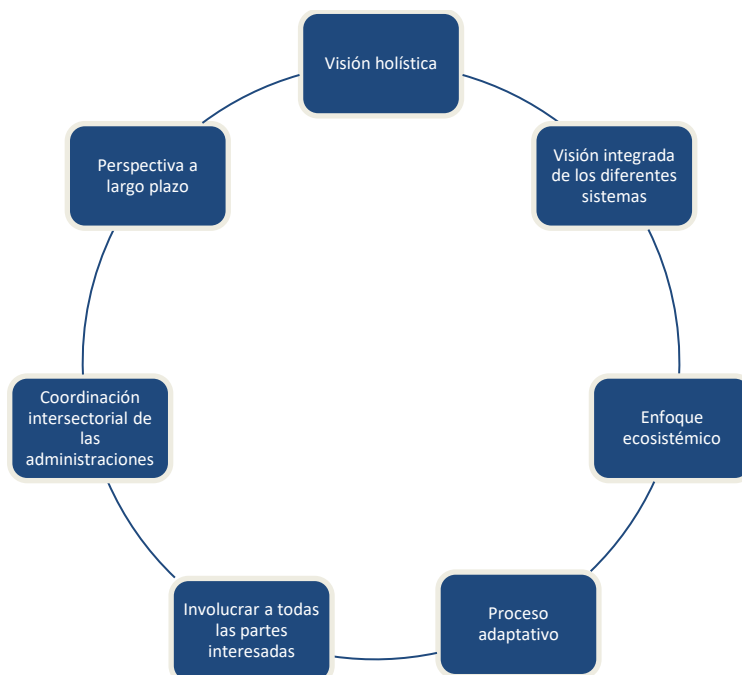


Figura 6. Principios generales para una correcta GIZC.

La GIZC está generalmente reconocida como la herramienta más efectiva para incorporar la conservación y el uso sostenible de los aspectos de la biodiversidad marina y costera en la planificación de las áreas costeras (CE, 2007; Pickaver, 2004). A principios del 2000, desde la Unión Europea se instó y se promovió la GIZC como el marco a seguir para las gestiones costeras de cada país. Hasta el punto en que en 2002 se emitió desde el Parlamento y el Consejo, la *Recomendación 2002/413/CE* que, aunque no sea legalmente vinculante, se aconseja que cada país la adopte. Dicha Recomendación reitera la necesidad de un enfoque estratégico para la gestión de la costa que esté respaldado por una serie de principios importantes, como el enfoque basado en ecosistemas, el principio de precaución y la gestión adaptativa. Además, como se recoge en el Protocolo relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo (artículo 18) (DOUE, 2008) y siguiendo en la línea de lo que se ha ido comentando en el apartado anterior, también pone de manifiesto la necesidad de que cada país cree una estrategia o plan nacional de gestión costera, así como planes y programas costeros de aplicación, que se ajusten al marco común y sean conformes con los objetivos y principios de la GIZC. Esta estrategia nacional, deberá basarse en un análisis de la situación existente, deberá fijar objetivos, determinar prioridades y justificarlas, enumerar las medidas a adoptar y detallar sus costes, así como los instrumentos institucionales y medios jurídicos y financieros disponibles.

## 2. PAÍSES ESTUDIADOS

### 2.1 Reino Unido - Inglaterra

#### 2.1.1 Introducción

El Reino Unido presenta una gran longitud de línea de costa, 17.381 km, convirtiéndose así en el país europeo con la costa más extensa (CE, 2009). Está delimitado por el Océano Atlántico, el Mar del Norte y por el Mar de Irlanda. El país está organizado en 4 divisiones administrativas: Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte. En la siguiente figura (Figura 7) se muestran estas 4 administraciones juntamente con información de aspectos socioeconómicos referentes a la costa.

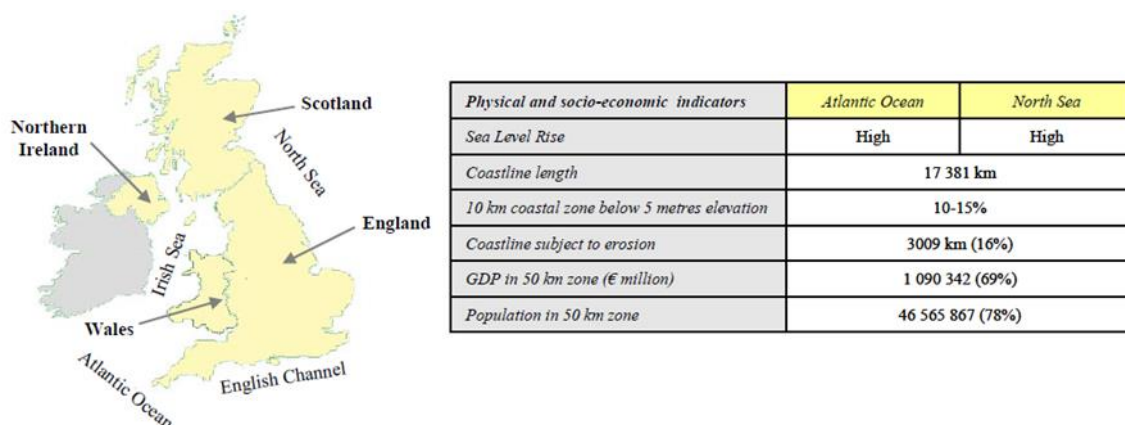


Figura 7. Administraciones del Reino Unido y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras. (Fuente: CE, 2009)

En Inglaterra existe una cierta variedad en la naturaleza de las costas, por una parte, la costa del Mar del Norte es principalmente arenosa y plana, mientras que a lo largo del sur y oeste de Inglaterra la costa es generalmente más rocosa y empinada. Las costas de baja elevación, las que a priori son más vulnerables a efectos de inundación costera, se encuentran mayoritariamente en la costa este del país, como se observa en la siguiente figura (Figura 8), donde las áreas rojas indican las zonas de baja elevación que son potencialmente inundables bajo un incremento de 30 cm del nivel medio del mar en el 2100.

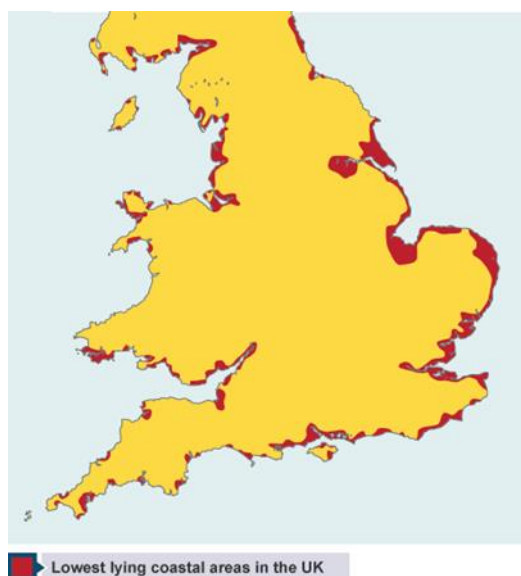


Figura 8. Zonas costeras de baja elevación susceptibles a inundación. (Fuente: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z3qhxfr/revision/4>)

Hay un total de 56 hábitats terrestres, estuarinos y costeros que se reconocen como de “importancia principal” para la conservación de la diversidad biológica en Inglaterra, que en conjunto cubren el 14% de la superficie terrestre total de Inglaterra (*Committee on Climate Change, 2017*).

Los hábitats costeros representan alrededor del 7% del área total de hábitat prioritario en Inglaterra, cubriendo un área de 130.000 hectáreas. Se dividen en dos amplias categorías: intermareal y supramareal. Hay casi 25.000 hectáreas de marismas y 78.000 hectáreas de llanuras mareales, en su mayoría ubicadas en estuarios. Los hábitats supramareales son más variados, incluyendo 11.000 hectáreas de dunas, 11.000 hectáreas de acantilados, 4.000 hectáreas de playas de sedimento grueso y alrededor de 1.000 hectáreas de lagunas salinas (*Committee on Climate Change, 2017*). Debido a la gran cantidad de riqueza ecológica y ambiental mencionada, la costa en el Reino Unido constituye una zona de gran riesgo por amenazas costeras, las cuales se detallan a continuación.

## 2.1.2 Amenazas costeras

Uno de los mayores riesgos a que presentan las costas de UK es el riesgo por inundaciones y erosión, acrecentado por la subida del nivel del mar por efecto del cambio climático.

La costa del Reino Unido se caracteriza por sufrir generalmente, graves problemas de erosión, aunque a su vez, alternados con segmentos estables y áreas donde domina la acreción. Por lo tanto, el aumento del nivel del mar y el aumento de la frecuencia de tormentas tienen diferentes implicaciones dependiendo de la naturaleza de la costa y el régimen actual de erosión, estabilidad o acreción. El patrón de erosión-acreción se debe principalmente a las medidas de gestión costera utilizadas a mediados del siglo XX que no consideraron los impactos a largo plazo de las construcciones de estructuras rígidas de protección costera. Las obras de defensas costeras rígidas destinadas a detener la erosión en un lugar a menudo interrumpen los corrientes de transporte del sedimento y conducen a un incremento de la erosión en otro lugar aguas abajo. Esto es especialmente frecuente en todo el sur y el este de Inglaterra.

Gales no es tan vulnerable a la erosión costera como lo es Inglaterra, ya que la mayor parte de la costa son acantilados, pero es vulnerable a la subida del nivel del mar, donde la mayor amenaza es el rebase en las defensas marítimas. Las áreas costeras más vulnerables son,

por una parte, las zonas de baja elevación en el norte de Gales y, por otra parte, la costa sur, donde se encuentran los municipios más poblados.

En Escocia e Irlanda del Norte no se han evaluado tan extensamente como en Gales e Inglaterra, debido principalmente a que sus costas no son tan vulnerables ni a la erosión ni inundación costera.

Las costas del Reino Unido también están sujetas a riesgos derivados de las inundaciones y erosión costera, así como el cambio climático, que se catalogan como prioritarios por el gobierno (*DEFRA, 2017*). Los riesgos derivados son el riesgo de salinización para los acuíferos, tierras agrícolas y hábitats de agua dulce debido a un aumento del nivel del mar como consecuencia del cambio climático sumado a los eventos de marea meteorológica.

La Agencia Medioambiental ha estimado que en el corto plazo (mediados de 2020), se perderán unas 500 hectáreas de hábitat de agua dulce en la zona costera debido a la regresión de la costa en Inglaterra (*Committee on Climate Change, 2017*). Sin incluir los eventos por tormentas extremas, también se ha estimado que un promedio de alrededor de 4-6% de hábitats prioritarios de agua dulce en la llanura de inundación costera podrían perderse por año debido a la inundación de agua salada, la mayor parte en áreas de importancia ecológica.

### 2.1.3 Gestión costera

En el Reino Unido tienen las competencias de gestión y defensa costera descentralizadas, es decir, los poderes y funciones del gobierno referentes a la costa están traspasados a organismos locales (nivel administrativo LAU-2, lo que en España sería el equivalente a municipio). Aunque muchas de las iniciativas políticas como, por ejemplo, las adaptaciones al cambio climático provienen del cumplimiento de diferentes normas jurídicas por parte de distintas administraciones u órganos públicos nacionales.

Como se ha mencionado anteriormente, los problemas principales que presentan las costas del Reino Unido son las inundaciones y la erosión costera. Es por eso, que en el año 2010 se instauró una ley expresamente para dicha problemática, la llamada Ley para la Gestión de Inundaciones y Agua (*DEFRA, 2010*). La ley proporciona un marco para la gestión de los riesgos por inundación y erosión costera en Inglaterra y Gales. Esta ley supuso la renovación de una figura política de gran importancia en la gestión de riesgos costeros, los Líderes de las Autoridades Locales de Inundaciones (LLFA), donde reciben más poderes y deberes ejecutivos para la gestión local de inundaciones. Bajo esta ley, también se detalla que la Agencia Medioambiental (*Environment Agency, EA*) tiene los siguientes deberes:

- Crear una estrategia nacional para la gestión del riesgo por erosión e inundación costera.
- Evaluar el riesgo nacional de inundación y erosión costera y asignar fondos económicos basados en las prioridades para gestionar esos riesgos.
- Desarrollar proyectos y medidas de monitoreo de la costa que pueden reducir los impactos de las inundaciones costeras.
- Proveer información y guías técnicas para los Líderes de las Autoridades Locales en la gestión de riesgos costeros.
- Dar alarmas de inundaciones.

La Agencia Medioambiental (EA) es la principal autoridad operativa de gestión del riesgo de inundación. Se trata de una organización que no forma parte del gobierno oficialmente,



aunque esté financiada parcialmente por el DEFRA, por lo que tiene el poder (pero no la obligación legal) de gestionar el riesgo de inundación de los principales ríos y el mar. La EA también es responsable de aumentar la conciencia pública sobre el riesgo de inundación, el pronóstico y la advertencia de inundaciones y tiene una tarea de supervisión general para la gestión de dicho riesgo.

### 2.1.3.1 ESTRATEGIAS Y/O PLANES DE GESTIÓN COSTERA

#### ▪ Planes de Gestión del Litoral

Los Planes de Gestión del Litoral o en inglés, *Shoreline Management Plans*, SMPs, son creados bajo una estrategia para la defensa de inundaciones costeras en el año 1993. Aunque la estrategia que propició la creación de estos planes está obsoleta, los planes siguen funcionando actualmente y se encuentran en su segunda generación (DEFRA, 2006).

Según estos Planes, en temas de gestión, las costas están divididas en diferentes regiones administrativas llamados Grupos Costeros. En cada región puede haber un distinto número de divisiones de la costa donde se gestiona de manera distinta en función de las prioridades particulares. Los documentos clave en la gestión de riesgos costeros frente las costas de Inglaterra y Gales son estos mencionados planes. Estos planes son evaluaciones de riesgos costeros que buscan la minimización del riesgo hacia personas, entorno cultural e histórico y medio ambiente, actualmente hay un total de 22. Los SMPs son dirigidos por los Grupos Costeros, los cuales son formados por miembros de la Agencia de Medioambiente juntamente con los Líderes de las Autoridades Locales costeras (*Lead Local Authorities*). En la última generación de estos planes (2010-2015), se lleva a cabo evaluaciones en tres periodos de tiempo:

- Corto plazo, de 0 a 20 años.
- Medio plazo, de 20 a 50 años.
- Largo plazo, de 50 a 100 años.

Para la gestión de los riesgos costeros en cada tramo de costa se presentan 4 grandes alternativas:

1. Sin intervenir: no hay intención de intervenir en defensa contra inundaciones o erosión, y no ha existido una defensa artificial previamente.
2. Mantener la línea de costa: crear o mantener defensas artificiales para asegurar la posición de la línea de costa.
3. Realineamiento: permitir que la línea de costa se desplace de manera natural, pero gestionando el proceso. Normalmente se considera en áreas de baja elevación, pero a veces también en acantilados.
4. Adelantar la línea de costa: crear nuevas defensas que permitan adelantar la línea de costa.

Estas alternativas pueden variar a lo largo del tiempo (por ejemplo, pasar de mantener la línea de costa con la construcción de defensas costeras a no actuar después de 20 años) y pueden variar de acuerdo con la localización. Un aspecto clave en los SMP es que el proceso de desarrollo es público e intervienen en las decisiones todos los interesados.

- **Estrategia Nacional “Safeguarding Our Seas Strategy” (2011)**

Esta estrategia nacional (DEFRA, 2011) se desarrolla en el año 2011 como medida para la conservación y desarrollo sostenible del entorno marino. No está únicamente enfocada al ámbito costero, pero contiene un capítulo (capítulo 3) donde se recogen los conceptos más importantes para la gestión costera.

La estrategia está enmarcada en la Directiva de Estrategias Marinas, donde se describe como se gestiona en el ámbito marino, las distintas demarcaciones de los mares del Reino Unido con un enfoque basado en el ecosistema. La estrategia integra un amplio espectro de políticas y actividades que se desarrollan en el mar, para finalmente poder elaborar una gestión sostenible donde se conserven, por una parte, las especies y hábitats marinos y, por otra parte, conseguir al mismo tiempo un correcto funcionamiento de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el mar.

En esta estrategia se recogen de una manera clara, los conceptos de gestión integrada de zonas costeras (GIZC), donde se pretende establecer un marco regulatorio de los asuntos costeros. La iniciativa de la estrategia es revisar las regulaciones que afectan al desarrollo de las áreas costeras para que se considere, de una forma general, el amplio rango de actividades que tienen lugar en dichas zonas. Se insta a que las diferentes autoridades locales, autoridades portuarias, agencias medioambientales, y otros organismos que tengan relación con la costa trabajen juntos para poder cumplir al detalle los principios de integración y participación de los interesados.

Se describe como adoptan la *Recomendación 2002/413/CE* respecto a la GIZC como forma de gestionar el ámbito costero y reiteran la necesidad de crear una estrategia nacional que recoja los principios de esta política.

- **Estrategia Nacional sobre la Gestión de Riesgos por Inundaciones y Erosión Costera (2011)**

A raíz de la necesidad jurídica de crear una estrategia que recogiese los objetivos y principios de la Ley del 2010, la Agencia Medioambiental elaboró la Estrategia Nacional sobre la Gestión de Riesgos por Inundaciones y Erosión Costera (DEFRA & EA, 2011).

La estrategia proporciona el marco general para la acción en cómo todas las autoridades deben abordar la gestión de riesgos por inundaciones y erosiones costeras en Inglaterra. Se toma desde un punto de vista desde el “localismo”, reconociendo que el gobierno y otros cuerpos nacionales tienen sus límites de actuación. Se remarca que el gobierno tiene un rol muy concreto, aunque muy importante, el de asegurar inversiones económicas mediante impuestos nacionales para financiar de una forma efectiva la gestión de esos riesgos costeros en todo el país.

Una de las motivaciones que impulsaron la creación de la Ley para la Gestión de Inundaciones y Agua del 2010 vino a raíz de los problemas identificados en el gran evento de inundaciones del 2007 como consecuencia del paso de un ciclón en los meses de junio-julio (Pitt, 2008). Las anteriores legislaciones se limitaban a otorgar a las autoridades poderes limitados para drenar la tierra, construir defensas y proporcionar advertencias de inundaciones sin prever enfoques más amplios para gestionar los riesgos. Por eso, la ley del 2010 establece las competencias en materia de gestión de riesgos a los Líderes de las Autoridades Locales de Inundaciones (LLFA).

A continuación, se resumirán los principales apartados más importantes de la estrategia nacional, desde los objetivos, incluyendo los principios y las medidas operacionales hasta el sistema de financiamiento de los proyectos locales.



Los objetivos estratégicos son los siguientes:

- Asegurar una comprensión clara de los riesgos de inundación y erosión costera, a nivel nacional y local, de modo que la inversión en gestión de riesgos pueda priorizarse de manera más efectiva;
- Establecer planes claros y consistentes para la gestión de riesgos para que las comunidades y las empresas puedan tomar decisiones informadas sobre la gestión del riesgo restante;
- Gestionar los riesgos de inundación y erosión costera de manera adecuada, teniendo en cuenta las necesidades de las comunidades y el medio ambiente;
- Garantizar que los planes de emergencia y las respuestas a los incidentes de inundación sean efectivos y que las comunidades puedan responder eficazmente a los pronósticos, advertencias y consejos sobre inundaciones;
- Ayudar a las comunidades a recuperarse más rápida y efectivamente después de los incidentes.

Los principios que presenta la estrategia y mediante los cuales se pretende reducir el riesgo por inundaciones y erosión costeras son:

- El conocimiento profundo de los riesgos para implementar planes a largo plazo para gestionar esos riesgos y asegurarse que otros planes lo tienen en cuenta (cómo los SMPs).
- Evitar el desarrollo de ciertas actividades inapropiadas en áreas de riesgo por inundación y erosión, así como manejar cuidadosamente otros lugares para evitar que aumenten los riesgos.
- Crear, mantener y mejorar las infraestructuras y sistemas de gestión del riesgo costero para reducir el daño o perjuicio hacia personas, economía, medioambiente y sociedad.
- Aumentar la conciencia pública sobre el riesgo para alentar a la ciudadanía a tomar medidas para gestionar los riesgos a que se enfrentan y hacer sus propiedades más resilientes.
- Mejorar la detección y predicción en las alertas, así como planear y coordinar respuestas tempranas y promover recuperaciones rápidas de los daños ocasionados.

Desde la Ley y también recogido en la estrategia, se obliga a los Líderes de las Autoridades Locales a desarrollar una estrategia local de gestión del riesgo por inundaciones para cada condado administrativo.

En la estrategia nacional se presenta la necesidad de elaborar mapas de riesgo de inundación que también incluya datos sobre inundación fluvial, para así proporcionar una información a los Líderes de las Autoridades Locales muy importante sobre cómo gestionar el riesgo en esas zonas más probables de ser inundadas. El organismo encargado de esta tarea es la Agencia Medioambiental. Relacionado con la elaboración de mapas, desde la estrategia nacional también se exige el desarrollo de evaluaciones de riesgo por inundaciones en las diferentes localidades para que las estrategias locales puedan gestionar el riesgo de una forma eficaz.

Para la creación de nuevas infraestructuras y sistemas de gestión del riesgo costero se requiere un detallado análisis que considere las emisiones de carbono para poder así reducirlas tanto en su construcción como en su vida operativa.

En cualquier caso, los proyectos de gestión de inundaciones y erosión, paralelamente, deben proporcionar el máximo beneficio (en la medida de lo posible) para la población, contemplando el entorno natural, preservando el patrimonio cultural y ser consecuente con los sectores socioeconómicos asociados como el turismo, la agricultura, etc.

En la estrategia también se prevé el financiamiento por parte de impuestos nacionales para respaldar los proyectos de gestión de inundaciones y erosión en las zonas donde sea sostenible y justificado económicamente. Se debe analizar correctamente de forma económica en qué sitios es más apropiado construir nuevos sistemas o, por el contrario, mantener o actualizar los ya existentes. Por parte de la Estrategia también se insta a los Comités Regionales de Inundaciones y Costas (en inglés *RFCCs*) a impulsar y apoyar el financiamiento de proyectos y obras locales. Estos comités son organismos gubernamentales que actúan como mediadores entre los representantes de los Líderes de las Autoridades Locales.

Como se detalla en el documento, en el año de la creación de la estrategia nacional (2011), el Gobierno, a través del DEFRA gastó un total de 521 millones de libras en la gestión del riesgo de inundaciones y erosión costera. Además, los Líderes de las Autoridades Locales también son financiados parcialmente por el Departamento de Comunidades y Gobierno Local (departamento que forma parte del Ministerio de Vivienda) en virtud de la Ley del 2010. En el programa de inversión del 2008 al 2011 se estimó que, por cada libra de inversión en gestión de riesgos de inundación y erosión costera proporcionó un beneficio promedio a largo plazo en daños reducidos de aproximadamente 8 libras.

#### ▪ **Estrategia Local sobre la Gestión de Riesgos por Inundaciones**

Tal y como se contempla en la Ley del 2010 (sección 9), los Líderes de las Autoridades Locales deben desarrollar estrategias locales de gestión del riesgo por inundaciones tanto fluviales como costeras. Cada autoridad representa un condado diferente en el que se divide Inglaterra, como se muestra en la siguiente figura (Figura 9), actualmente existen un total de 25 condados, por lo que existen 25 estrategias locales diferentes.



## 2.1.4 Ideas clave

Las amenazas costeras principales que presenta Reino Unido son la erosión e inundación.

Las competencias y responsabilidades en gestión costera se encuentran descentralizadas, concretamente en el nivel local.

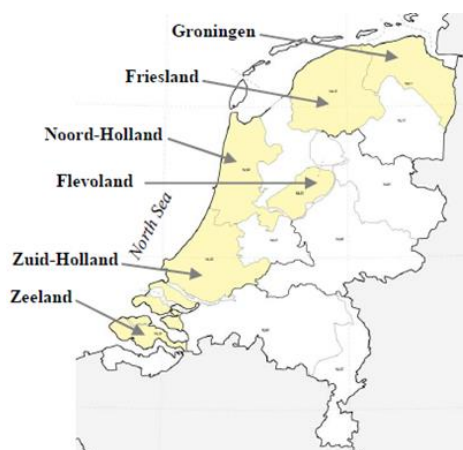
Las figuras u órganos relativos a la gestión costeras más relevantes a nivel nacional son el DEFRA y la EA.

En el Reino Unido existen diferentes planes de gestión costera (*Shoreline Management Plans*) con los que regulan y gestionan la costa. Además, tienen una normativa en su marco jurídico, la Ley para la Gestión de Inundaciones y Agua del 2010, herramienta con la que se basa la Estrategia Nacional sobre la Gestión de Riesgos por Inundaciones y Erosión Costera del 2011, a su vez, de esta estrategia nacional emanan las Estrategias Locales de Gestión de Riesgo por Inundación.

## 2.2 Países Bajos

### 2.2.1 Introducción

Países Bajos se sitúa en el noroeste de Europa, limita al norte y oeste con el mar del Norte, al sur con Bélgica y al este con Alemania y posee un total de 1.275 km de línea de costa (CE, 2009). El territorio se divide en un total de 12 provincias, donde 3 municipios se encuentran en islas del Mar del Caribe. En la siguiente figura (Figura 10) se muestran las 6 provincias administrativas que son limítrofes con el mar, juntamente con información de aspectos socioeconómicos referentes a la costa.



Physical and socio-economic indicators	North sea
Sea Level Rise	High
Coastline length	1 275 km
10 km coastal zone below 5 metres elevation	> 85%
Coastline subject to erosion	134 km (11%)
GDP in 50 km zone (€ million)	241 116 (53%)
Population in 50 km zone	8 941 918 (55%)

Figura 10. División territorial de Países Bajos y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras. (Fuente: CE, 2009)

Países Bajos es uno de los países más densamente poblados de toda Europa y tiene una potente economía, siendo uno de los países más desarrollados del mundo según el Banco Mundial. Estos factores, tanto humanos como económicos, hacen que el riesgo por amenazas costeras sea potencialmente mayor.

Como se muestra en la anterior figura (Figura 10) y debido a la geología del país, Países Bajos es un país prominentemente plano y de poca elevación debido principalmente a que gran parte del territorio consta de una serie de deltas y llanuras fluviales. Siendo así que, una tercera parte del total de la superficie se encuentra por debajo del nivel del mar (Van Koningsveld et al., 2008).

La costa se puede dividir en 3 grandes subregiones como se detallan en la siguiente figura (Figura 11), la parte del Delta en la zona sur; la parte central con la costa de Holanda; y la parte del mar de Frisia en la zona norte. La morfología de la costa del Delta está dominada principalmente por las dinámicas mareales. La morfología de la costa de Holanda es típicamente arenosa dominada por tormentas. La costa del Mar de Frisia está caracterizada por la presencia de islas barrera y desde un punto de vista morfológico se puede comparar con la costa del Delta.

Alrededor del 15% de la costa de Países Bajos consisten en diques costeros y otras barreras hechas por el hombre, un 10% de la costa consiste en playas planas alrededor de las islas del Mar de Frisia y un 75% consiste en zonas dunares de distinta anchura que oscilan desde 100 m hasta varios km (*Van Koningsveld and Mulder, 2003*).

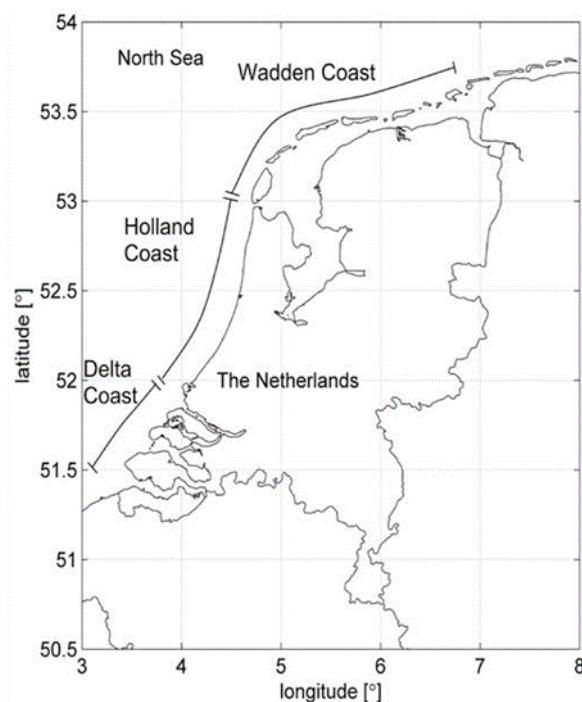


Figura 11. Subregiones de la costa de Países Bajos. (Fuente: *Giardino et al., 2009*)

Países Bajos es un país que históricamente ha desarrollado actividad en la zona costera, por ejemplo, las primeras estructuras de defensa costera se datan de 500aC (*Van Koningsveld et al., 2008*). A lo largo de los años las poblaciones neerlandesas han ido expandiendo sus actividades costeras a lo largo y ancho de su territorio, desde aproximadamente el siglo XII se empezó a conquistar terreno al mar principalmente con fines agrícolas, industriales y portuarios. Estos terrenos “artificiales” son comúnmente llamados *polders* y constan de zonas donde se ha desecado el agua mediante sistemas de bombeo constantes al mar y con un sistema de drenaje de canales que conducen las aguas y evitan el enfangamiento de las tierras. Antiguamente, el sistema de bombeo de drenaje estaba impulsado por molinos de viento cuya función era activar las maquinarias de captación del agua, con la finalidad de reconducirla a través del sistema de canales. A lo largo del tiempo se ha mejorado la tecnología y actualmente sólo permanecen los molinos que se conservan por su gran valor histórico y cultural.

La cantidad de superficie costera de baja elevación que ha conseguido Países Bajos de forma artificial ha sido muy significativa, a su vez esto proporciona una clara consecuencia debido al incremento del área expuesta a sufrir riesgos costeros de inundación. Para apreciar visualmente el cambio, a continuación, se presenta una figura donde se muestra la evolución histórica desde el año 1400 hasta el 1918 (Figura 12).



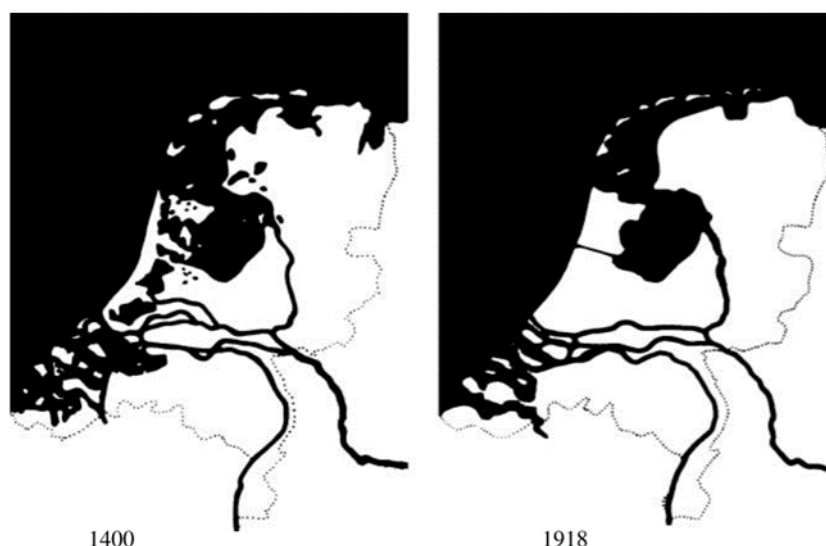


Figura 12. Evolución de Países Bajos del 1400 al 1928 (Fuente: Gerritsen, 2005)

Debido principalmente a la alta proporción de territorio de baja elevación que se encuentra próxima a la costa, la peligrosidad frente a las amenazas costeras como inundaciones por eventos meteorológicos, así como también las inundaciones y erosión acentuadas por un ascenso del nivel medio del mar debido al cambio climático, hacen pensar que a priori son mayores que en cualquier otras costas. A continuación, se detallan las principales amenazas costeras a las que están sometidas los Países Bajos.

### 2.2.2 Amenazas costeras

A lo largo de la historia, Países Bajos ha sufrido una gran cantidad de eventos meteorológicos extremos que ha conllevado a desastres costeros de distinto calibre, a causa de esto y con motivo de la condición de baja elevación de gran parte del territorio, la principal amenaza que ha preocupado a la población neerlandesa y que históricamente ha intentado hacer frente ha sido la inundación. Hay que tener claro que la forma actual de Países Bajos, protegida de inundaciones mediante diques, barreras y dunas, ha resultado como respuesta hacia esta amenaza.

Por otra parte, y en consideración con los efectos del cambio climático, desde principios del siglo XXI, la erosión costera también tiene gran relevancia en las políticas de gestión costera a largo plazo.

Respecto a la perspectiva ecológica de los sistemas acuáticos y costeros frente al cambio climático, se espera que el cambio climático tenga efectos muy perjudiciales en los ecosistemas a través de cambios en la calidad y disponibilidad del agua en Países Bajos. Los ambientes de humedales, estuarios y pantanos se pueden ver afectados por una previsión en las extremas variaciones de periodos hidrológicos muy secos y muy lluviosos (*Ligtvoet et al., 2013*).

Finalmente, la amenaza de la intrusión salina puede ser muy notoria en grandes áreas de las partes de más baja elevación de los Países Bajos. Aunque los niveles de salinización también pueden aumentar sin importar el cambio climático (por ejemplo, a través de una mayor subsidencia debido a asentamientos costeros), el cambio climático y el aumento asociado del nivel del mar y las bajas descargas fluviales de los ríos pueden acelerar este proceso. Eso conlleva también a un mayor riesgo por parte del sector agrícola que desarrolla sus actividades en los *polders*, no solo presenta el riesgo de inundaciones por eventos meteorológicos extremos y la subida paulatina del nivel del mar, sino que también presentan

el riesgo de la contaminación salina de los acuíferos de los que dependen para la extracción de agua dulce para la explotación de cultivos.

### 2.2.3 Gestión costera

En los Países Bajos las competencias en materia de gestión de la costa, incluyendo las obras de ingeniería hidráulica y las de defensa costera están repartidas entre el gobierno central y las autoridades a nivel regional.

La autoridad responsable a nivel nacional se sitúa en una agencia ejecutiva llamada *Rijkswaterstaat*, que se encuentra dentro de la Dirección General de Obras Públicas y Gestión del Agua, a su vez, dentro del Ministerio de Infraestructuras y Gestión del Agua. El papel de esta autoridad es el desarrollo y revisión del marco legislativo referente a la costa, incluyendo los estándares de seguridad, que se explicaran más adelante. Otra responsabilidad que presenta este nivel y que es de gran importancia, es el monitoreo y detección precoz de eventos de tormentas que puedan provocar desastres, en caso de ser necesario, posteriormente se pone en marcha un sistema de alerta que deviene en el cierre de las barreras hidráulicas para prevenir las inundaciones.

La autoridad a nivel regional de la gestión costera está constituida por 4 subniveles provinciales y 7 Juntas del Agua (*Water Boards* en inglés). El papel de las provincias es la supervisión de las Juntas del Agua y la coordinación e integración de las políticas costeras, mientras que la gestión rutinaria de las defensas costeras de las costas de Holanda y del Delta son llevadas a cabo por las Juntas del Agua.

En términos de adaptación y gestión del riesgo por inundación, Países Bajos marca un cambio en el paradigma de sus políticas costeras a raíz de los dos eventos de inundación extremos de la última época ocurridos en el 1916 y el 1953, siendo especialmente notorio éste último. Debido a estos dos eventos, el gobierno de Países Bajos efectúa dos de los más grandes proyectos de ingeniería hidráulica que han existido, el Proyecto Zuiderzee y el Proyecto Delta.

El Proyecto Zuiderzee es motivado en gran parte, como se ha dicho, al evento de inundación costera del año 1916, pero también guarda una importante relación con las consecuencias en la falta de alimentos coincidente con la Primera Guerra Mundial (*Van Koningsveld et al., 2008*). El resultado de todo ello fue el encerramiento de la Bahía de Zuiderzee, en el norte de Países Bajos. Tal y como se aprecia en la siguiente figura (Figura 13), el proyecto supuso la creación de nuevas tierras de conreo, pólders, y la protección frente a eventos extremos.

El Proyecto Delta supuso el cierre de forma artificial con diques y barreras hidráulicas de todas las entradas de mar que presenta el país a lo largo de la costa de la subregión del Delta, con excepción de las que conducen hasta el puerto de Amberes y el puerto de Rotterdam. En la siguiente figura (Figura 13) se aprecian las localizaciones de las obras mencionadas.

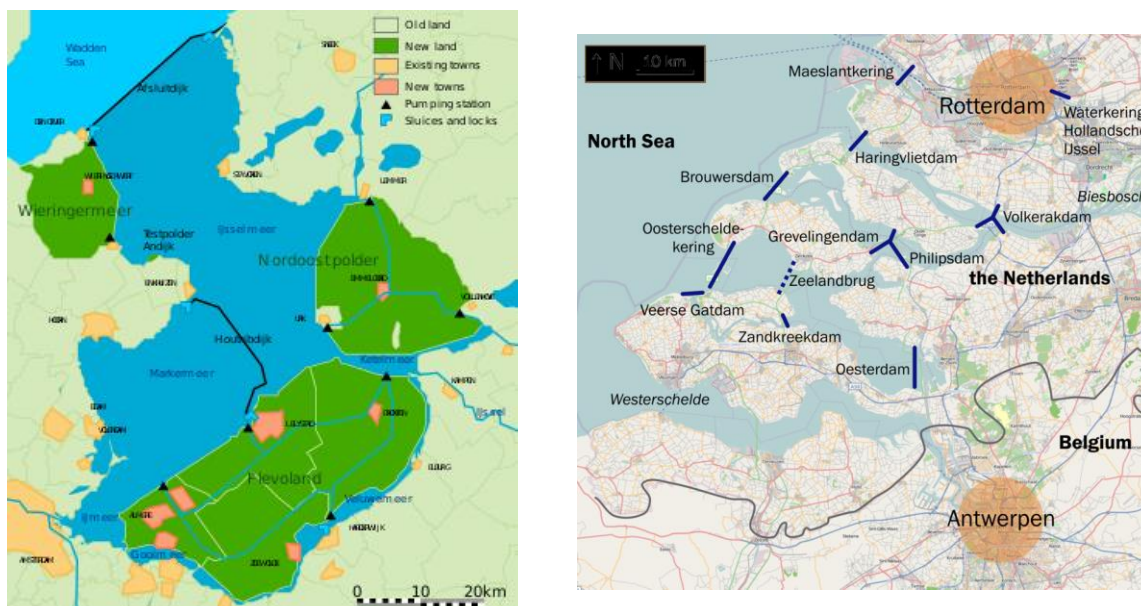


Figura 13. Proyecto Zuiderzee (izquierda) y Proyecto Delta (derecha). (Fuente: wikipedia.es)

Posteriormente a la finalización del Proyecto Delta, surgió una conciencia cada vez mayor de que estas estructuras costeras habían impactado severamente o limitado la dinámica natural. Es entonces cuando, a finales del siglo XX, se dan a cabo una serie de medidas políticas, acompañadas del impulso de diferentes proyectos de investigación, que marcan un importante cambio en el rumbo de la gestión costera del país. Estas medidas políticas fueron acompañadas de diversos documentos políticos y/o jurídicos en el que se incluían y detallaban las características de las metodologías referentes a la gestión de riesgos costeros que existen hasta el presente, en el siguiente apartado se detallan las más importantes.

### 2.2.3.1 PROGRAMAS DE GESTIÓN COSTERA

#### ▪ *Dynamic preservation* y la creación de los estándares de seguridad

Tradicionalmente, las políticas costeras estaban centradas principalmente en la protección frente a inundaciones. La preservación de la seguridad frente a inundaciones está recogida en diferentes documentos normativos con carácter de ley (*Delta Act, 1958; Flood Defense Act 1996; Water Act, 2009*) y forma parte como objetivo estratégico de muchos de los planes y estrategias nacionales elaboradas hasta la actualidad.

En el año 1990 el gobierno adoptó una nueva política llamada *Dynamic Preservation* como respuesta para hacer frente a la gran problemática existente sobre la erosión en las costas de Países Bajos (*MIN V&W, 1990*). Esta política introdujo de forma permanente la medida principal en la que se basa la gestión de la costa en términos de protección del riesgo por inundación y erosión costera. El objetivo estratégico de esta política es la preservación del espacio costero y de la zona dunar con la única actuación de la realimentación periódica de arena.

Un factor clave en la exitosa implementación de esta política fue la definición e implementación de un término llamado Línea de Costa Basal (*Basal Coast Line, BCL*) como estándar de referencia para la gestión de la evolución a largo plazo de la costa en el país. Este estándar o nivel de referencia está definido como la posición de la línea de costa en el año 1990. Este término fue acuñado por primera vez en los estudios de *Mulder et. al, 2007* donde se analizó que, para conservar la seguridad frente a inundaciones costeras en contexto



de cambio climático, se debe manejar proactivamente el retroceso de la línea de costa preservando indefectiblemente este nivel de referencia.

Para observar los resultados de estas medidas, en la siguiente figura (Figura 14), se muestra el registro temporal de las diferentes realimentaciones anuales llevadas a cabo por el gobierno a lo largo de la implementación de la *Dynamic Preservation* juntamente con la evolución del porcentaje de erosión de la Línea de Costa Basal. Las barras amarillas muestran la cantidad de arena depositada en la playa seca, las barras azules muestran la cantidad de arena depositada en la zona intermareal, y la línea punteada en rojo el porcentaje de erosión de la BCL.

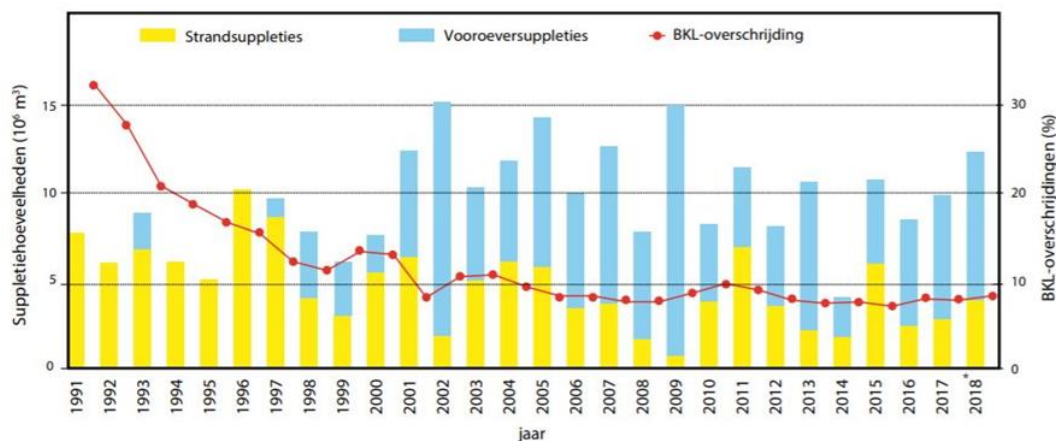


Figura 14. Evolución anual de las realimentaciones de arena y la erosión de la BCL. (Fuente: *Kustlijnkaarten 2019*)

Paralelamente, con relación a los estándares de seguridad, tanto las estructuras de defensa costera “blandas” (dunas) como las “duras” (diques) se diseñan de manera probabilística para un cierto evento extremo donde la variable estocástica principal que se modela es la marea meteorológica. En gran parte de la costa, el diseño de estas estructuras prevé soportar eventos con un periodo de retorno de 10.000 años. El valor de nivel de marea meteorológica asociado a este periodo de retorno es de aproximadamente 5 metros sobre el nivel del mar de referencia. Este valor, es llamado “nivel base” y constituye el estándar de seguridad principal para el diseño de las defensas costeras (*Van Koningsveld and Mulder, 2003*).

La costa no es homogénea a lo largo del país, por ello, el nivel base puede variar, hay zonas que, o bien por su baja densidad relativa de población en las localidades costeras o bien por el valor económico reducido del área protegida por las defensas costeras, el nivel base de diseño puede variar entre periodos de retorno de 2.000 años o 4.000 años (*Van Koningsveld and Mulder, 2003*).

#### ▪ El Marco de Referencia (*The Frame-of-Reference*)

Para hacer frente a la gestión de la erosión costera, en las últimas décadas se ha usado un procedimiento llamado el Marco de Referencia.

Las características de este marco son la definición de 3 niveles de gestión con un enfoque *top-down*. El primero es el nivel estratégico y en él se exponen diferentes objetivos estratégicos a cumplir. El segundo nivel es el nivel táctico y en él se define una serie de objetivos tácticos que devienen de cada objetivo estratégico. Finalmente, el tercer nivel es el nivel operacional y en él se encuentran una serie de pasos que explican cómo, dónde y cuándo se cumplen los objetivos en los niveles anteriores. Es en este último nivel es donde se marcan una serie de parámetros cuantificables (*Quantitative State Concepts*) donde se especifica el objetivo operacional; un procedimiento de referencia (*Benchmarking procedure*)

donde se compara el estado actual con el estado deseado del sistema, que sirve como base para decidir cuando y donde intervenir; un procedimiento de intervención que prescribe cómo tomar decisiones con respecto a la medida preferida para cambiar el sistema hacia su estado deseado; y un procedimiento de evaluación de las acciones emprendidas, tanto con respecto a los objetivos tácticos como a los estratégicos.

A continuación, se presenta una figura (Figura 15) donde se representa de forma gráfica lo explicado.

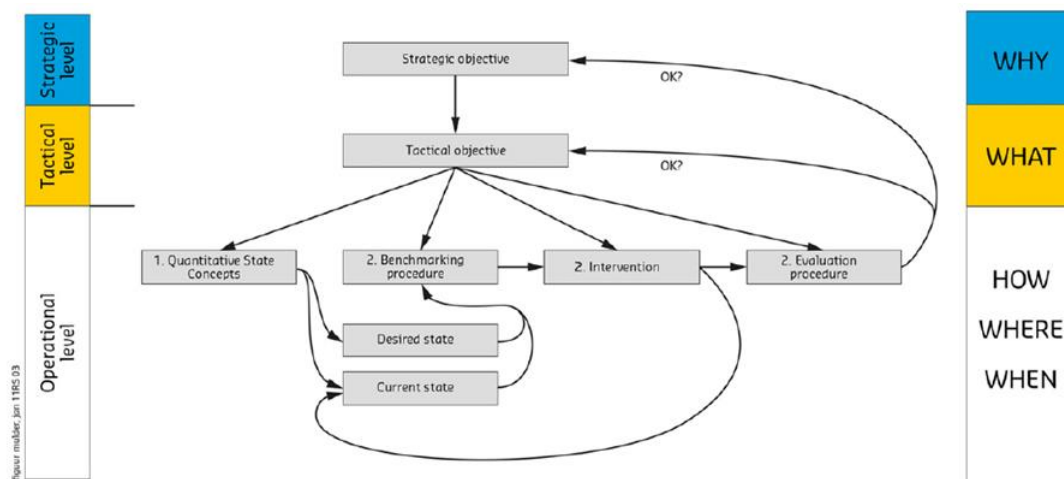


Figura 15. Diagrama de flujo del Marco de Referencia. (Fuente: Mulder et al., 2011)

Para ejemplificar este marco y entenderlo mejor, a continuación, se presenta un ejemplo de cómo se resumirían los diferentes niveles en la gestión de la erosión e inundación costera con la integración de algunos de los términos ya explicados anteriormente.

El objetivo estratégico puede definirse como la preservación de la seguridad frente inundaciones. El objetivo táctico para conseguirlo se puede definir como asegurar que las zonas dunares soporten eventos de tormenta de periodos de retorno de 10.000 años en la costa de Holanda, 4.000 años en la costa del Delta y 2.000 años en las islas de Frisia. Los parámetros cuantificables podrían ser, determinar el mínimo volumen de arena en las dunas para asegurar el objetivo táctico, también podría incluirse la medida de la línea de costa instantánea. El resto de pasos del nivel operacional podrían ser la evaluación cada 5 años de la posición de la línea de erosión en contexto con la Línea de Costa Basal (estado deseado) y del volumen de arena de la duna. Siempre que el estado actual no sea el estado deseado se inicia la evaluación y activación del procedimiento más adecuado necesario para llegar al estado deseado, siempre intentando conseguirlo mediante la premisa de la *Dynamic Preservation*, es decir, el uso de realimentaciones con arena.

### 2.2.3.2 ESTRATEGIAS Y/O PLANES DE GESTIÓN COSTERA

#### ▪ Programa Delta

El Programa Delta es una iniciativa por parte del gobierno donde se elaboran planes anuales en colaboración con varios organismos gubernamentales y otras organizaciones donde se estudia y evalúa cuales son las mejores medidas en relación con la mejor adaptación contra el cambio climático y la gestión del agua. Estos planes anuales hacen referencia por una parte al Plan de Gestión de Riesgo por Inundaciones, al Plan de Suministro de Agua y al Plan de Adaptación Espacial.

El objetivo estratégico principal del Programa Delta es asegurar que Países Bajos sea lo máximo resiliente y resistente posible al clima en términos de riesgo de inundaciones, suministro de agua dulce y planificación espacial para el año 2050.

Para el Plan de Gestión de Riesgo por Inundaciones se propone como objetivo reducir la probabilidad de muerte por inundaciones a menos de 0.001% para cada residente que vive en la zona posterior a los diques, este objetivo está contemplado en la legislación referente (*National Water Plan, 2016; Water Act, 2009*). Siempre se deberá priorizar y proteger adicionalmente las áreas más vulnerables y expuestas, es decir, esas zonas más pobladas, zonas donde el daño económico sea mayor y zonas donde exista peligro en infraestructuras importantes. En este plan se detallan tres grandes principios:

- Principio 1: Establecimiento de nuevos estándares de seguridad.

Desde el gobierno central, los gestores de los sistemas de defensa contra inundaciones determinaron nuevos estándares de seguridad basados en la probabilidad (o periodo de retorno) del riesgo por inundación (*Van Alphen, 2015*). En la siguiente figura (Figura 16) se muestran los distintos estándares de seguridad que presenta los diferentes tramos de línea de costa de Países Bajos.



Figura 16. Estándares de seguridad para la protección de inundación costera (Fuente: *Van Alphen, 2015*)

- Principio 2: Reducir los riesgos mediante una planificación espacial adaptativa.

Una de las tareas que presenta el Programa Delta es el diseño de diferentes alternativas en términos de planificación espacial para reducir el riesgo por inundaciones. Esto es importante porque se puede prevenir una reducción del tiempo de recuperación post-inundación y eventualmente, podría limitar o evitar la necesidad de tener que realizar mejoras en los diques de protección.

En este principio actúan conjuntamente el Plan de Gestión de Riesgo por Inundaciones y el Plan de Adaptación Espacial.

- Principio 3: Reducir los riesgos por desastres mediante sistemas de control.

Desde las administraciones regionales se está elaborando desde hace años una serie de evaluaciones de impactos que permita crear respuestas eficaces en los eventos por desastres. El Programa Delta ha generado herramientas que las regiones están implementando actualmente en sus planes de evacuación a través del programa de implementación colectiva de *Water Crises Control in Security Regions* (WAVE2020). El programa WAVE2020 está reuniendo los resultados de las evaluaciones de impacto de cada región para crear un todo-uno en relación con una misma perspectiva común para la gestión de los desastres por inundaciones.

El Programa Delta tiene medidas que están total o parcialmente financiadas por el Fondo Delta (fondo económico exclusivo para estas temáticas), por ejemplo, las medidas relacionadas con la gestión del riesgo de inundación y el suministro de agua dulce de las cuales el gobierno central tiene la responsabilidad. Además, el Programa Delta comprende medidas de las cuales el gobierno central no tiene responsabilidad, como medidas que involucran al sistema regional de agua y medidas para combatir el anegamiento de las tierras. Dichas medidas no están financiadas por el Fondo Delta. Los otros inversores son las Juntas del Agua, los subniveles provinciales y municipios.

En el período 2019-2032, una cantidad de aproximadamente 17.500 millones de euros estarán disponibles en el Fondo Delta, que aporta un presupuesto promedio anual de casi 1.300 millones de euros (*MIN I&WM, 2019*).

El documento del Programa Delta presenta también un apartado donde se detallan las actualizaciones de los distintos proyectos y planes que se elaboran en las distintas regiones.

#### ▪ Plan Nacional del Agua (2016-2021)

El Plan Nacional del Agua (*National Water Plan, 2016*) presenta el resumen, principios y conforma el marco general de las políticas nacionales sobre el agua para el periodo del 2016-2021 con perspectivas hacia el 2050. De este modo, el Plan plasma las medidas que se tienen que implementar en el corto plazo (identificación de los objetivos estratégicos y los logros para el periodo 2016-2021) para conseguir los objetivos a largo plazo. La dirección responsable del Plan se relaciona con los resultados del Programa Delta.

El actual Plan Nacional del Agua es el sucesor del anterior Plan contemplado en el periodo de 2009-2015. Debajo de los requerimientos legales de la Ley del Agua, el Plan sirve como marco general para los aspectos de planificación espacial, la gestión de inundaciones, la gestión del agua dulce y de la calidad de las masas de agua.

El Plan también integra y es coherente con los requerimientos legales europeos de la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación y la Directiva Marco del Agua.

La financiación proviene desde todos los sectores administrativos existentes, desde el gobierno central, Juntas del Agua, subniveles provinciales, municipios y compañías de agua potable. Entre ellos, se reúnen aproximadamente, unos 7 mil millones de euros. El gobierno central cubre aproximadamente un 17% de ese coste. Este porcentaje se redujo en los últimos años debido a las medidas de eficiencia del gobierno central en construcción, administración y mantenimiento, y también en un cambio de parte de los costes a las Juntas de Agua (*MIN I&WM, 2016*).

Referente a la financiación de los proyectos de gestión de inundaciones, se detalla en más claridad en el Programa Delta.

#### ▪ Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2016)

Este documento presenta la estrategia nacional de adaptación climática de los Países Bajos, se estableció en el año 2016 en combinación con el Programa Delta. Ha sido producido bajo la responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente, actuando en nombre del Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente, el Ministerio de Salud, Bienestar y Deporte, el Ministerio de Asuntos Económicos, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Seguridad y Justicia, y el Ministerio de Comercio Exterior y Cooperación al Desarrollo. También participaron numerosas organizaciones gubernamentales y empresas privadas en el proceso de realización. La estrategia responde a la solicitud de la Comisión Europea para que los estados miembros produzcan una estrategia de adaptación climática a más tardar en 2017.

Por lo referente a la costa, existe una estrecha colaboración entre la Estrategia y el Programa Delta donde este último se enfoca, como ya se ha dicho anteriormente, en la adaptación al cambio climático, con un enfoque particular en la seguridad del agua (inundaciones), la disponibilidad de agua dulce y la adaptación espacial.

#### 2.2.4 Ideas clave

Debido a las características fisiográficas del país, el principal riesgo costero que presenta Países Bajos es la inundación.

Las competencias en gestión costera están compartidas entre el nivel nacional y el regional, aunque es en el nivel nacional donde se emiten las principales legislaciones referentes a la costa.

Las figuras más relevantes en la gestión costera son, a nivel nacional, el *Rijkswaterstaat*, y a nivel regional, las provincias y las Juntas del Agua.

En los Países Bajos la gestión costera se apoya en los marcos conceptuales presentados, que son, por un lado, el *Dynamic preservation* y por otra, el *Frame-of-Reference*, con los que se fijan los objetivos y se marca la metodología para llevarlos a cabo.

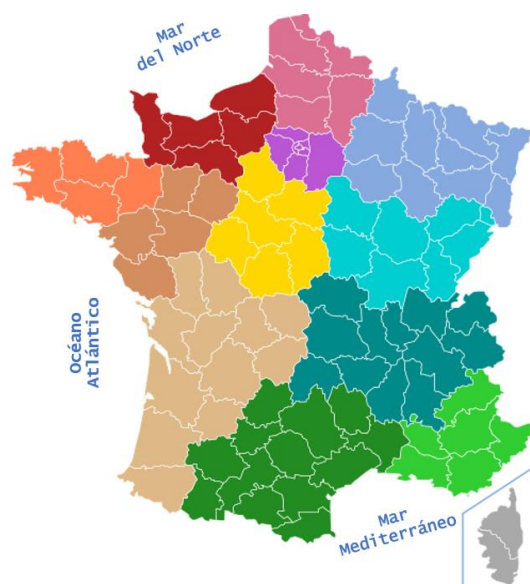
Anualmente elaboran un plan de gestión de inundaciones, recogido en el Programa Delta. A nivel multianual se lleva a cabo el Plan Nacional del Agua.

### 2.3 Francia

#### 2.3.1 Introducción

Francia está constituida en dos facciones donde se distinguen, las regiones que se encuentran dentro del territorio europeo, llamada comúnmente Francia metropolitana o Francia continental, y las regiones de ultramar situadas principalmente en territorios insulares del Océano Pacífico, Océano Índico y del Mar del Caribe. La costa francesa metropolitana suma un total de 8.245 km aproximadamente (CE, 2009) y tiene 3 fachadas marítimas, una para el Mar Mediterráneo en la zona sureste, el Océano Atlántico para la zona oeste, y el Mar del Norte para la zona norte. El país está organizado en un total de 18 regiones administrativas, 13 de las cuales se encuentran en la Francia metropolitana y las 5 restantes en la Francia de ultramar. En la siguiente figura se presenta una representación gráfica de las divisiones en regiones del territorio metropolitano francés (Figura 17a) e información general de aspectos socioeconómicos de la costa (Figura 17b).





Physical and socio-economic indicators	North Sea	Atlantic Ocean	Mediterranean Sea
Sea Level Rise	High	High	Medium
Coastline length	8 245km		
10 km coastal zone below 5 metres elevation	4.7%		
Coastline subject to erosion	2055 km (25%)		
GDP in 50 km zone (€ million)	256 430 (17%)		
Population in 50 km zone	16 185 472 (26%)		

Figura 17. División territorial regional de Francia (a) y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras (b). (Fuentes: wikipedia.es con edición propia (a) y CE, 2009 (b).)

La costa metropolitana francesa está subdividida en 3 grandes grupos, entre las cuales se encuentran las costas rocosas y los acantilados, que suponen un 44% del total de la costa; las costas sedimentarias formadas principalmente por playas y dunas, las cuales suponen un 39% del total; y finalmente, las costas artificiales que constituyen un 17% del total de la costa (Pranzini, 2013).

Francia presenta una gran variedad de densidad poblacional de las zonas costeras, por una parte, las pocas zonas costeras de baja elevación que existen solo presentan un 5.6% urbanizadas. La gran parte de estas zonas de baja elevación están ocupadas por *polders*, otros conreos agrícolas y zonas pantanosas, hecho que deviene en una baja presencia de núcleos urbanos. Aun así, dentro de este tipo de zonas costeras se encuentran áreas que pueden llegar a tener una gran población como son la zona de Flandes francesa. De forma general, las regiones que presentan mayor densidad poblacional en la costa se encuentran en los departamentos presentes en la fachada mediterránea, la región de Bretaña y la región más norteña de Altos de Francia (ONERC, 2015).

Los espacios naturales costeros cubren el 52% de la superficie de las comunidades costeras. Estos espacios contienen muchos hábitats (playas, dunas, pantanos, estuarios, etc.) y especies de gran interés. De estos espacios naturales, un poco más de cien hábitats ecológicos costeros están catalogados como de interés comunitario y se encuentran en las costas metropolitanas de Francia. Estos hábitats son de gran riqueza ecológica y ambiental por ser lugares de cobijo y reproducción para muchas especies, en particular las ictio y avifaúnicas (ONERC, 2015).

### 2.3.2 Amenazas costeras

Sin duda, la amenaza costera más importante para Francia es la erosión de sus costas. Según las fuentes más recientes (CEREMA, 2018), el 20% de la costa natural está en estado de regresión y alrededor de 30 km<sup>2</sup> de costa ha desaparecido a lo largo de los últimos 50 años. El problema es tal que todos los departamentos franceses (división administrativa equivalente a la provincia en España), presentan regresiones costeras más o menos importantes. De este modo, se encuentran hasta 5 departamentos que presentan un 50% de sus costas con regresión, dos de las cuales se encuentran en la región de Nueva Aquitania (fachada atlántica), una en la región de Normandía (fachada del Mar del Norte), una en la

región de Occitania (fachada mediterránea) y una en la región de Provenza-Alpes-Costa Azul (fachada mediterránea).

Esta amenaza ha sido agravada a lo largo de los años como consecuencia de un impacto antropogénico en el sistema natural muy marcado. Las principales causas provienen por la retención y encauzamiento de ríos y otros agentes fluviales interrumpiendo así, el transporte de sedimento hacia la costa. Otro factor muy notorio que cogió relativa importancia en la segunda mitad del pasado siglo es la extracción de arena y la construcción de numerosas obras portuarias complicando así el transporte sedimentario longitudinal. Finalmente, la artificialización de la costa a través de construcciones de edificaciones en el sistema dunar, paseos marítimos y diferentes infraestructuras del sector hotelero han reducido gran área de la costa donde se sitúa la principal reserva de sedimento en la zona supramareal (*Deboudt, 2010*).

Otra amenaza también destacable es la inundación costera, la cual se ha estimado que afecta a 1.5 millones de personas, las cuales viven en áreas potencialmente inundables por eventos extremos. El territorio que se encuentra por debajo del nivel del agua sobre un evento de inundación de periodo de retorno de 100 años cubre un área de aproximadamente 600.000 ha, donde se ven expuestos hasta 16.000 edificios y se estima que unos 864 municipios son particularmente vulnerables a este tipo de amenaza (*Direction Générale de la Prévention des Risques, 2014*).

### 2.3.3 Gestión costera

En Francia las competencias en la gestión costera son principalmente de responsabilidad nacional, aunque desde el 2010 se está llevando a cabo una descentralización y una gestión más integrada de la costa.

A nivel nacional, la gestión de la costa se desarrolla desde el Ministerio de Transición Ecológica y Solidaridad. Aunque hay varias instituciones u organizaciones públicas que asesoran y guían de forma intensiva las políticas emitidas desde el ministerio, como son CEREMA y ONERC.

A nivel regional, se encuentra la Dirección Interregional para el Mar, organización descentralizada que presenta funciones de coordinación de las políticas nacionales sobre temas de desarrollo sostenible del mar, gestión de recursos y regulación de actividades marítimas. Esta organización pública está formada por 4 subgrupos que cubren la totalidad de las regiones costeras de la Francia metropolitana. Cada subgrupo está formado por las Direcciones Regionales para el Medioambiente y la Gestión Costera, las cuales tienen una importante función respecto a la planificación espacial y asuntos medioambientales.

#### 2.3.3.1 ESTRATEGIAS Y/O PLANES DE GESTIÓN COSTERA

- **Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Zonas Costeras (2012-2015 y 2017-2019)**

Esta estrategia nacional se estableció en el año 2012 con el objetivo de elaborar diferentes programas de acción para promover el conocimiento de la costa y el desarrollo de estrategias locales.

Los principios de la estrategia son los siguientes:

- Anticipación a largo plazo y adaptación de los desarrollos naturales de la costa, entendiendo esta como un sistema altamente dinámico y variable en el tiempo.

- Consideración de las consecuencias de una reducción de la costa sobre sectores socioeconómicos y ambientales.
- Desarrollo de programas regionales y de documentos de planificación espacial a largo plazo.
- Integración de una visión basada en el ecosistema costero.
- Mejorar y compartir los conocimientos sobre los ecosistemas costeros y sus perspectivas de evolución.

En esta estrategia se prevé la creación de un Comité Nacional de Monitoreo de la Costa compuesto por personal público de nivel estatal, asociaciones ambientales, diferentes actores del sector socioeconómico, investigadores, etc. Este comité propone las orientaciones estratégicas y valida acciones a realizar mediante el seguimiento de un marco de trabajo común.

Esta estrategia trabaja juntamente con otra estrategia más actual llamada Estrategia Nacional del Mar y la Costa, del 2017, la cual cuenta con un órgano nacional específico, el Consejo Nacional para el Mar y la Costa. Desde el año 2018, el Comité Nacional de Monitoreo de la Costa se unió a este consejo.

Como se ha mencionado, la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Zonas Costeras prevé la elaboración de diferentes programas de acción que se actualizan a corto plazo, actualmente, el más reciente abarca el periodo de tiempo del 2017-2019.

El primer programa de acción fue el de los años 2012-2015 (*MTES, 2012*) y supuso:

- La creación de un indicador nacional para la evaluación de la erosión costera basado en la tasa promedio de erosión y los elementos característicos de la topobatimetría de la zona estudiada. Se definieron zonas costeras a lo largo de todo el litoral nacional que se catalogaron de erosión fuerte, medio y débil. En base a esta información, se establece por primera vez la motivación de cartografiar y crear mapas nacionales para evaluar la erosión costera para así, identificar las zonas que presentan un riesgo mayor de erosión.
- Se define la creación de una Red Nacional de Observatorios de la Costa, las cuales se explicará con detalle a continuación, en el programa de acción del 2017-2019.
- Se impulsa la implementación de la reubicación de activos y bienes costeros, así como detener el establecimiento de nuevos activos y bienes en zonas donde exista un riesgo costero.
- Se motivó la inclusión de la gestión costera en estrategias y documentos de planificación en términos de riesgos costeros.

A raíz de esta estrategia se creó un portal web llamado *Géolittoral* (<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/>) el cual presenta de una forma digital y libre, toda la información y el conocimiento sobre las costas francesas.

Desde esta estrategia se implementan los riesgos costeros y la planificación espacial haciendo que otras estrategias como la Estrategia Nacional de Gestión de Riesgo de Inundaciones mantengan coherencia con la de GIZC.

Un aspecto importante de esta estrategia es la motivación por empezar una serie de convocatorias de proyectos donde se consulta si las diferentes regiones costeras desean



iniciar un proceso de reubicación de sus actividades y bienes inmuebles para adaptarse a los riesgos costeros y a un contexto de cambio climático. El estado marca las bases, el cual interviene en el proceso de debate de los diferentes actores costeros socioeconómicos para así, poder ayudar a las autoridades locales a comprender mejor las dificultades y la complejidad de los distintos enfoques con los que se puede evaluar este asunto. Las acciones tomadas también son supervisadas por el Comité Nacional de Monitoreo de la Costa.

Concluyendo con el primer programa de acción del 2012-2015, el enfoque principal de la prevención de riesgos costeros fue más enfocado hacia la gestión del retroceso de la línea de costa. En el último programa de acción del 2017-2019 (*MTEs, 2017a*), aprovechando un aumento en el poder de las políticas referidas a la adaptación costera frente el cambio climático y mitigar sus efectos, se pretende conducir a una mejor consideración de todos los problemas relacionados con la costa aplicando así, una visión más holística. Los principios que se quieren abordar para hacer frente al cambio climático pasan por una mejor comprensión y gestión de problemas vinculados con:

- Transición ecológica y energética de las zonas costeras.
- Incorporar la GIZC en todos los proyectos de planificación costera.
- Dinámica sedimentaria litoral y gestión de reservas de sedimento.
- Recursos naturales, paisajes y el funcionamiento y servicios ecosistémicos.
- Desarrollo de anticipación mediante nuevas herramientas jurídicas y/o tecnológicas.

Este plan de acción se sustenta bajo 3 grandes ejes estratégicos los cuales se exponen a continuación, a su vez, cada eje está formado por diferentes acciones estratégicas.

Eje 1: Desarrollar y compartir el conocimiento de la costa.

1. Terminar de establecer una Red Nacional de Observatorios de la Costa en la que se proveerán datos homogéneos espaciales y accesibles en todo el territorio nacional, compartiéndolos mediante un portal web (<http://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/>). La red proporciona la observación y monitoreo de la evolución de la costa a nivel nacional, basada en la agrupación de datos regionales y locales.

Una de las misiones que enfrenta esta red es la previsión de promover y participar en acciones destinadas a comunicar, sensibilizar e involucrar a la sociedad para difundir el conocimiento sobre la costa.

2. Mejorar el conocimiento de la regresión costera a nivel nacional y los impactos asociados.

La adaptación de las zonas costeras a la regresión requiere una mayor anticipación para desarrollar estrategias eficaces. Con este fin, se implementan dos acciones prioritarias

- a. Finalizar y difundir el cartografiado nacional de la evolución de la costa de Francia, concretamente en Córcega y los departamentos de ultramar.
- b. Establecer una metodología para diferentes escalas de tiempo para evaluar los desafíos a nivel nacional de la regresión costera.

3. Potenciar el conocimiento sobre la dinámica litoral.

También con ayuda de la Red Nacional de Observatorios de la Costa, se pretende realizar diferentes acciones:

- a. Terminar y difundir el Atlas de la dinámica y evolución costera. Este atlas publicará de forma agrupada, diferentes fascículos referentes a cada región o cada unidad de estudio a nivel sedimentario, contiene información sobre la cartografía, geomorfología, climatología, intervención antrópica y evolución e impacto a la costa del cambio climático a escala regional. Estos documentos son de formato libre de descarga. (<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/general?keyword=dynamique+et+%C3%A9volution+du+littoral>)
- b. Potenciar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático y el aumento del nivel medio del mar.
- c. Actualizar el inventario y bases de datos de las estructuras presentes en la costa.

Eje 2: Desarrollar e implementar estrategias a nivel local.

1. Planificación con integración de la gestión costera.
  - a. Asegurar que las acciones previstas en esta estrategia se tengan en cuenta para el nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ONERC, 2017).
  - b. Integrar los objetivos de gestión costera en los diferentes planes de desarrollo regional para guiar el cumplimiento de las estrategias locales.
  - c. Establecer Estrategias Locales en áreas afectadas por erosión asegurando la coherencia con las Estrategias Locales de Inundación.
  - d. Desarrollar, cuando sea apropiado, un Plan de Gestión de Playas (GIP Littoral, 2019) incluyendo cualquier programa de realimentación de playas en erosión.
2. Mejorar las herramientas para integrar la gestión costera.
  - a. Establecer una metodología de diagnóstico y monitoreo para la gestión costera, haciendo posible identificar estructuras que probablemente no puedan ser reparadas total o parcialmente.
  - b. Establecer un marco de buenas prácticas para poder definir la resiliencia y reversabilidad de los desarrollos existentes y futuros en zonas vulnerables a la regresión costera.
3. Promover la importancia de los espacios naturales y agrícolas en la gestión costera.

Esta decisión está tomada bajo la consideración de que las áreas naturales actúan como zonas de amortiguación contra los efectos de los riesgos costeros disminuyendo así sus impactos. De este modo, constituye un objetivo esencial el hecho de conservar y restaurar estos espacios naturales.

- a. Evaluar los servicios ecosistémicos de una forma exhaustiva.
- b. Preservar los sistemas dunares como elemento principal natural en la protección sobre las inundaciones costeras.

- c. Proteger los ecosistemas de los territorios de ultramar, en particular los manglares y los arrecifes de coral de acuerdo con el Plan Nacional de Corales (IFRECOR, 2016).

Eje 3: Desarrollar experimentos pilotos en diferentes regiones costeras para evaluar la reubicación espacial.

1. Continuar y mejorar los proyectos de experimentación de la reubicación de actividades y bienes en las áreas expuestas a riesgos costeros como se venía haciendo en el anterior programa de acción (2012-2015).
  - a. Evaluar los resultados obtenidos de una forma adaptativa y difundir las lecciones aprendidas, así como las recomendaciones a tomar en cuenta.
2. Fomentar la reubicación espacial.
  - a. Lanzar nuevas convocatorias de proyectos locales teniendo en cuenta los diferentes actores, y que éstas, presenten medidas de adaptación costera frente la regresión bajo diferentes escenarios a medio y largo plazo minimizando la rigidización de la costa.
  - b. Definir nuevas herramientas de gestión costera gracias al asesoramiento de un grupo multidisciplinario para evaluar la viabilidad de las medidas de reubicación de bienes y actividades.

Eje 4: Identificar los fondos de respaldo financiero.

1. Identificar fondos de financiación europeos
2. Complementar la financiación mediante la Agencia Francesa de Financiación de Infraestructuras y Transporte (AFITF) y el principal fondo de prevención de riesgos naturales llamado “Fondo Barnier”.
3. Crear una metodología para la priorización y elegibilidad de la financiación y realización de obras costeras.
4. Prever la financiación estatal para las diferentes implementaciones de las estrategias locales.

#### ▪ Estrategia Nacional de la Gestión de Riesgo de Inundación (2014)

Aunque esta estrategia contemple inundaciones de distintas fuentes, también incluye las inundaciones costeras. Esta estrategia establece 3 objetivos prioritarios en materia del riesgo de inundaciones.

1. Aumentar la seguridad en las áreas expuestas a la amenaza de inundación.
2. Reducir costes de los daños por inundaciones a medio plazo.
3. Aumentar la resiliencia ante los desastres naturales de inundación.

La estrategia, como en la anterior, también está enmarcada bajo una norma europea, concretamente en la Directiva de Inundaciones, la cual está traspuesta bajo la Ley del 12 de julio del 2010 (RF, 2010).

El órgano nacional de la Comisión Conjunta de Inundaciones (CMI) tiene funciones similares a las del Comité Nacional de Monitoreo de la Costa para la Estrategia Nacional de la Gestión

Integrada de la Costa, es decir, la de supervisión de las acciones tomadas para afrontar esta amenaza.

Dentro de esta estrategia se presentan una serie de programas de acción, parecidos a los de la Estrategia Nacional de GIZC. Estos programas de acción están enfocados hacia la prevención de inundaciones, su objetivo es promover la gestión integrada de los riesgos de inundación con el fin de reducir sus consecuencias para las vidas humanas, las propiedades, las actividades económicas y el medioambiente.

#### ▪ Estrategia Nacional del Mar y el Litoral (2017)

Esta estrategia (*MTES, 2017b*) comparte puntos de vista relacionados con la anterior estrategia presentada.

La Estrategia Nacional del Mar y el Litoral está recogida bajo el ordenamiento jurídico interno francés bajo el Decreto legislativo 2017-222 (*MEEM, 2017*).

Los objetivos principales de esta estrategia son:

1. Perseguir la transición ecológica para el mar y la costa.
2. Explotar los recursos marinos bajo la premisa de una economía azul sostenible.
3. Actuar mediante una gestión integrada de todas las actividades en el mar y la costa.
4. Conseguir un buen estado ecológico del medio marino bajo la aplicación de la Directiva Estrategias Marinas y la preservación de la costa y los mares.

A su vez, la Estrategia y el Decreto legislativo constituyen la transposición al derecho interno francés de la Directiva Marco de Planificación Marina y de la Directiva de Estrategias Marinas.

#### 2.3.4 Ideas clave

La erosión costera es la amenaza más relevante para Francia.

Las competencias en gestión costera son de carácter nacional, aunque desde hace 10 años se está impulsando una descentralización a nivel regional para esta materia.

A nivel nacional, las principales autoridades y representantes importantes en la gestión costera son el Ministerio de Transición Ecológica y Solidaridad, CEREMA y ONERC. A nivel regional, la principal figura es la Dirección Interregional para el Mar.

Desde el año 2012 presentan una estrategia nacional referente a la GIZC. Además, también tienen una estrategia nacional para la gestión de los riesgos por inundación. Finalmente, presentan una estrategia nacional del mar y el litoral, la cual está recogida en el marco jurídico, concretamente en el Decreto legislativo 2017-222.

## 2.4 Italia

### 2.4.1 Introducción

Italia se sitúa en el sur de Europa delimitado por el Mar Mediterráneo. El país consiste en una larga península con dos grandes islas, Sicilia y Cerdeña. Su longitud de línea de costa es de 7.468 km (*CE, 2009*). El territorio se divide en un total de 20 regiones de las cuales 15 tienen costa. Aunque formen parte del mismo mar, el Mediterráneo, Italia tiene 4 mares diferenciados los cuales son: el Adriático, situado en el noreste; el Jónico, situado en el este; el de Liguria,

situado en el noroeste; y el Tirreno, situado en el oeste. En la siguiente figura (Figura 18), se presentan las diferentes regiones de Italia, así como sus mares, juntamente con información de aspectos socioeconómicos referentes a la costa.

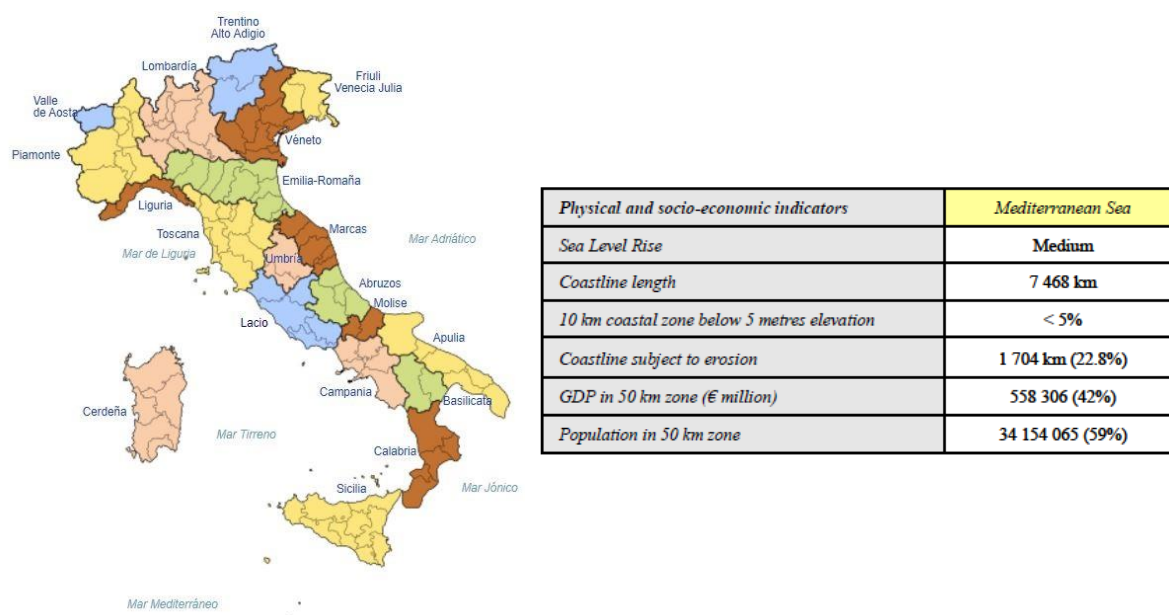


Figura 18. División territorial regional de Italia (a) y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras (b). (Fuentes: wikipedia.es (a) y CE, 2009 (b))

La geomorfología de las costas de Italia varía a lo largo del país, encontrando la tipología rocosa, principalmente acantilados, muy extendida, representando un 59% del total de la costa italiana (Pranzini, 2013). Las costas arenosas mayoritariamente se encuentran en ambientes de baja elevación como deltas o playas largas, aunque también son relevantes las pequeñas calas encajadas entre acantilados.

Las costas artificializadas representan una relevante proporción de la línea de costa (22%), aproximadamente un total de 1700 km (EEA, 2009). Las modificaciones antropogénicas principalmente constan de estructuras rígidas como muros, espigones y puertos, siendo la región de Liguria la más ampliamente artificializada. Por otra parte, las realimentaciones de playas son presentes en todas las regiones del país, viéndose esta medida como la más efectiva para incrementar las actividades turísticas (Pranzini, 2013).

## 2.4.2 Amenazas costeras

La erosión costera afecta gravemente las costas de Italia, sobre todo, desde la segunda mitad del siglo XX. Fue entonces cuando las playas se convirtieron en un recurso económico de tipo turístico y recreativo. La primera estrategia de medidas que se llevaron a cabo fue la rigidización de las playas en las que se encontraba más afección, eso provocó erosión aguas abajo de esas estructuras, justificando así de nuevo la construcción de más estructuras de retención costera. De esta forma, actualmente hay localidades donde se encuentran hasta 200 espigones en pocos kilómetros de línea de costa (Pranzini, 2018b). La erosión es altamente notoria en muchas zonas del país, pero sin duda, el ambiente que está más afectado son las zonas de desembocadura de los grandes ríos de Italia (Arno, Obrone, Volturno y Po), viéndose así que esos deltas presentan tasas de erosión de aproximadamente 10 metros por año (Valpreda & Simeoni, 2003). A partir de los años 70 se llevaron a cabo las realimentaciones de las playas con sedimentos dragados principalmente de puertos o desembocaduras de ríos.

Se prevé que, debido al aumento del nivel del mar, las inundaciones costeras afecten a una gran parte del territorio italiano para el año 2080, concretamente 4500 km<sup>2</sup> de las cuales las áreas más afectadas serían las llanuras deltaicas. Las regiones más afectadas de Italia corresponden a la zona norte, en la costa del Adriático; la zona central entre Lacio y Campania; y la zona sur, en Sicilia. (WHO, 2007).

Actualmente, también hay zonas donde las inundaciones costeras provocan grandes pérdidas y donde uno de los factores clave en esta amenaza recae en la subsidencia. La subsidencia es mayor en la parte noreste de la península, en la costa del Adriático, donde se calcula que hay áreas donde la tasa de subsidencia se encuentra entre 0.5–1 mm por año, llegando a haber un hundimiento de hasta 135 mm de cara al 2100 (Lambeck et al., 2011). Un claro ejemplo de esto es la ciudad de Venecia, situada en la laguna homónima, la cual se ve afectada anualmente por las crecidas del nivel del mar debido a la “*Acqua Alta*”, fenómeno que tiene una directa relación con las mareas altas pero que también su efecto se ve agravado por la subsidencia.

### 2.4.3 Gestión costera

En Italia las competencias sobre la protección de la costa es una responsabilidad que está transferida a nivel regional. El gobierno central, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Protección del Territorio y el Mar (MMAPTM), no ha elaborado todavía ningún plan o estrategia nacional que recoja todos los principios adoptados por la GIZC, protocolo el cual Italia forma parte como país firmante. Esto ha llevado a que sean las propias autoridades regionales quienes adopten sus propios planes de gestión costera en sus respectivos territorios. Estas iniciativas suelen ser relevantes, corrigiendo en cierto modo la deficiencia de una normativa a nivel nacional, pero no siempre aseguran que se lleve a cabo políticas costeras coherentes entre ellas ni que el alcance, desde un punto de vista espacial, cubra toda la zona costera.

Tal y como se muestra en la siguiente figura (Figura 19), donde se puede ver el estado de la GIZC en diferentes regiones del país, se observa cómo, no hay una distribución homogénea en las diferentes regiones costeras, resultado de la descentralización de las competencias, juntamente con la falta de una estrategia nacional que marque las bases y los fundamentos de una gestión sostenible de la costa.

Sin tener en cuenta las normativas provenientes de las transposiciones al ordenamiento jurídico interno de Italia de las directivas emitidas por la UE como son, por ejemplo, las *Directivas 2000/60/EC, 2008/56/EC y 2014/89/EU*, las principales normativas a nivel nacional con la que se sustentan (de forma transversal) algunos de los principios de la GIZC son: la Ley sobre la Defensa del Mar (art. 3, 25) (GU, 1982); el Decreto Legislativo sobre el Patrimonio Cultural y Paisajístico (art. 142) (GU, 2004); y la Estrategia Nacional para la Biodiversidad (capítulo 7) (MMAPTM, 2010).





Figura 19. Estado de la GIZC en las diferentes regiones costeras de Italia. (Fuente: *Cantasano et al., 2017*)

#### 2.4.3.1 PROGRAMAS DE GESTIÓN COSTERA

##### ▪ Proyecto CAMP (Coastal Area Management Programme) (2014-2016)

El proyecto CAMP (*MMAPTM, 2016*) fue enmarcado dentro del Plan de Acción para el Mediterráneo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En Italia, fue firmado en marzo de 2014 por el MMAPTM, la PNUMA y las autoridades de tres regiones italianas (Emilia-Romaña, Cerdeña y Toscana).

La finalidad del Proyecto CAMP en Italia fue incentivar la GIZC a través de 14 proyectos piloto realizados en diferentes regiones del país y de 4 actividades horizontales orientadas a cuatro objetivos: coordinación y difusión de los resultados; aumento de la capacitación; recopilación de datos.

El objetivo estratégico de este proyecto en Italia fue probar la GIZC, implementando los conceptos y principios presentados en el Protocolo de la GIZC en el Mediterráneo del 2008 y la Recomendación de la UE del 2002. A raíz de este objetivo, surgieron tres objetivos específicos: mejorar la coordinación entre diferentes estructuras de gobernanza involucradas en la gestión costera integrando todos los actores interesados; preservar los servicios ecosistémicos mediante la reducción y el control de las presiones antropogénicas y desarrollando una correcta adaptación a los efectos del cambio climático; verificar la sostenibilidad de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el mar y la costa (turismo, pesca, etc.). Finalmente, se plantearon siete objetivos complementarios a través de actividades específicamente dirigidas a problemas particulares: gestión de los espacios marinos; protección y puesta en valor del patrimonio histórico-cultural, ambiental y paisajístico; diversificación de la oferta turística (nuevas ofertas centradas en aspectos medioambientales y paisajísticos específicos); restauración ambiental y paisajística; recuperación y preservación del medio marino y costero en las desembocaduras de los ríos; descripción y representación del territorio y sus recursos, identificando valores, oportunidades y cuestiones críticas, razones de las opciones propuestas y evaluando los efectos esperados; definición de escenarios evolutivos que deben abordar las políticas de intervención.

Los principales resultados que se muestran en el informe final (*MMAPTM, 2016*) se presentan en forma de DAFO para las diferentes regiones donde se localizaban los proyectos piloto. También se mencionan las lecciones aprendidas y recomendaciones para la GIZC, donde se destacan (Tabla 1):

Tabla 1. Resumen de las lecciones aprendidas y recomendaciones establecidas en el informe final del Proyecto CAMP (Italia) (Fuente: Adaptado de *MMAPTM, 2016*)

Lecciones aprendidas	Recomendaciones
La falta de una legislación nacional de referencia en GIZC, condiciona la efectividad de la gestión costera a una escala local.	Es necesario adoptar una legislación nacional de referencia, y una estrategia nacional relacionada con la GIZC, que identifique objetivos, metodologías y herramientas para apoyar la creación de planes y programas de áreas costeras a nivel regional y local.
La coordinación intersectorial en los diferentes niveles administrativos es fundamental para una planificación eficaz de las actividades costeras.	Establecer una coordinación institucional entre los organismos públicos locales y regionales para favorecer el intercambio de datos e información para el desarrollo de sistemas integrados de apoyo a la GIZC.
La colaboración e implicación de expertos en el sector ha favorecido el intercambio directo de experiencias, metodologías y datos y contribuido a la investigación científica sobre GIZC.	Adoptar un plan de monitoreo periódico y estandarizado a nivel regional y nacional para el control de la franja costera y para una planificación a largo plazo de las intervenciones necesarias para garantizar la protección y mantenimiento del sistema natural, paisajístico y cultural, y socioeconómico de la costa.
Los resultados derivados de las actividades de monitoreo, análisis y evaluaciones sobre el sistema morfodinámico y la eficacia de las intervenciones realizadas en el pasado proporcionan un importante marco de referencia técnico-científico que tiene en cuenta los elementos conectados de forma integrada: sistemas hidrológicos, geomorfológicos, climáticos y ecológicos para apoyar la planificación de futuras intervenciones para la preservación, recuperación y / o restauración del litoral.	Adoptar un sistema de participación, o adecuar los sistemas existentes, que permita, desde el inicio de las actividades, la participación de los interesados, también mediante el uso de la ciencia ciudadana, en la que el propio ciudadano contribuya a la recolección de datos y observación de campo, también ayudando a crear una mayor conciencia ambiental del individuo.
El intercambio de los resultados de las actividades implementadas, con los principales actores de la GIZC de la zona, ha permitido promover códigos de buenas	

prácticas entre autoridades, operadores económicos. y organizaciones no gubernamentales.	
--	--

▪ **Directrices nacionales para la defensa de la costa frente a los fenómenos erosivos y los efectos del cambio climático (2018)**

Este documento (*MMATM, 2018*) se emitió de forma definitiva en marzo del 2018 y en él se recopila y sistematiza las buenas prácticas y experiencias adquiridas por las regiones costeras italianas en el campo de la defensa costera contra la erosión y los efectos del cambio climático. Esta experiencia acumulada en las últimas décadas, a partir de la transferencia de competencias específicas del estado a las regiones a principios de la década del 2000, pretende contribuir en una mejora en el desarrollo tanto de conocimientos, como para impulsar definitivamente un plan nacional de gestión costera.

Este documento se crea bajo el cumplimiento del Protocolo de Entendimiento (*MATTM, 2016*) firmado por las diferentes partes en el Memorando de entendimiento entre MATTM y Regiones costeras. El protocolo establece (artículo 1) que todas las administraciones signatarias se comprometen a colaborar dentro de sus responsabilidades en la definición de las Directrices e identificación de procedimientos comunes para una gestión correcta y sostenible de la franja costera. El protocolo también establece (artículo 2) una Mesa Nacional para la Erosión Costera (*Tavolo Nazionale per l'Erosione Costiera (TNEC)*, en italiano) en la que incluye a los representantes del MMATPM, la Subsecretaría de Estado y las dos Direcciones Generales competentes, ISPRA y las Direcciones Generales competentes de las Regiones coordinadoras de grupos de trabajo específicos.

El documento tiene como objetivo sugerir un correcto enfoque y establecer de forma general, una metodología a adoptar en la elección de acciones, medidas e intervenciones para el control y defensa del litoral, con especial atención a los efectos esperados del cambio climático y el aumento del nivel del mar, contextualizado con los principios de Gestión Integrada de Zonas Costeras. El documento representa, por tanto, una herramienta para ayudar en las decisiones de los sujetos (públicos y privados) que gestionan e intervienen en el territorio costero. Estas directrices también sirven como referencia para futuras investigaciones científico-técnicas.

Las indicaciones y buenas prácticas tratadas en el documento se desarrollan dentro de cuatro temas principales:

- Evaluación de fenómenos erosivos:

A través de diferentes encuestas realizadas en todas las regiones costeras, se recopiló información sobre los diferentes enfoques metodológicos que presentan para prevenir o frenar la erosión. El objetivo que se persigue es que todas las regiones trabajen bajo un mismo marco de acción y que se crea un sistema de seguimiento de la erosión, para evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.

- Gestión de los efectos de la dinámica costera:

Se presentan guías generales en el que se centra en la actuación sobre dos grandes líneas de acción: la reducción de las pérdidas de sedimento en el transporte litoral, y los aportes de sedimento al sistema costero.

- Intervenciones y obras de defensa costera:

Se especifica la necesidad de planificación de las intervenciones de defensa costera no como obras aisladas, sino como partes de un sistema costero global, dentro de una escala espacial de unidad fisiográfica.

Se insta a evaluar siempre los efectos inducidos cuando se escoge una medida de adaptación, tanto desde el punto de vista de la efectividad hacia el problema como las posibles consecuencias ambientales no deseadas, con herramientas de modelización adecuadas para sustentar la comparación, la elección final y la optimización del trabajo.

- Depósitos de sedimentos relictos:

Se considera de gran importancia caracterizar y definir las diferentes fuentes de sedimento de las que dispone el país para realizar las realimentaciones necesarias para tratar el problema de erosión, así como llevar a cabo una correcta gestión de este recurso. En las Directrices se consideran los 4 diferentes tipos de sedimentos:

- ✓ Depósitos sedimentarios marinos relictos (depósitos de origen geológico en la plataforma continental)
- ✓ Depósitos costeros (barras en desembocaduras de puertos, depósitos emergidos cerca de obras de defensa, barras sumergidas en desembocaduras de ríos y barras costeras)
- ✓ Yacimientos en el interior (áreas de excavación, canteras, etc.)
- ✓ Depósitos en embalses artificiales y en la red hidrográfica.

#### 2.4.4 Ideas clave

La amenaza costera más importante en Italia es la erosión.

Las competencias en gestión costera se encuentran a nivel regional.

Italia no presenta todavía ningún plan o estrategia nacional para la gestión costera del país. Son las autoridades regionales quienes deciden como se desarrolla la gestión costera de su territorio sin ningún marco común y coherente a un nivel nacional. Recientemente se ha creado una mesa nacional para coordinar las acciones y medidas de adaptación a la erosión costera, aunque no tiene ningún carácter vinculante.

## 2.5 Irlanda

### 2.5.1 Introducción

Irlanda es un país que se encuentra en el noroeste de Europa, limita al norte con Irlanda del Norte, región perteneciente al Reino Unido. Presenta una longitud de línea de costa de 4.557 km, con fachadas marítimas al Mar de Irlanda en el este, al Océano Atlántico en el norte y este y al Mar Céltico al sur. El territorio se divide en 4 provincias: Leinster, Munster, Connacht y Ulster (ésta comparte parte de la provincia con territorio de Irlanda del Norte), dentro de las provincias, la división territorial se organiza en condados, en un total de 32. En la siguiente figura (Figura 20) se muestra de forma gráfica, las diferentes provincias y condados en los que se agrupa el territorio irlandés, juntamente con información de aspectos socioeconómicos referentes a la costa.



Physical and socio-economic indicators	Atlantic Ocean
Sea Level Rise	High
Coastline length	4 577 km
10 km coastal zone below 5 metres elevation	<5%
Coastline subject to erosion	912 km (20%)
GDP in 50 km zone (€ million)	71 505 (58%)
Population in 50 km zone	3 343 018 (83%)

Figura 20. División territorial regional de Irlanda (a) y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras (b). (Fuentes: wikipedia.es, con edición propia (a) y CE, 2009 (b))

La costa de Irlanda en la parte del suroeste, oeste y norte se caracteriza por poseer largas extensiones de acantilados y costas rocosas, mientras que, en la parte más occidental, gracias a los agentes glaciales y fluviales, presenta más áreas sedimentarias en forma de grandes bahías y estuarios. Aproximadamente, la relación entre estas dos tipologías de costas es de 50/50.

Respecto al crecimiento de las superficies artificializadas en las zonas costeras de Irlanda, según un estudio de la Agencia Medioambiental Europea (EEA, 2006) se determinó como Irlanda es el segundo país con un crecimiento más rápido, desarrollando a principios del 2000 un desarrollo de hasta un 27% de la tasa anual observada en 1990. Aun así, según EEA, 2009, se observa cómo respecto los otros países europeos, Irlanda no presenta un gran porcentaje de su línea de costa artificializada, encontrándose en la mayoría de las regiones por debajo del 15% a excepción de la región de la capital, en Dublín.

## 2.5.2 Amenazas costeras

Como aparece en la anterior figura (Figura 20), aproximadamente un 20% de la costa de Irlanda está sujeta a la erosión. Este fenómeno se prevé que se vea agravado con el incremento del nivel medio del mar y el incremento de la magnitud y frecuencia en las tormentas costeras (Masselink and Russell, 2013). Las estimaciones de las tasas de erosión en Irlanda se sitúan entre 0.2 y 1.6 metros por año (Devoy, 2008).

Si bien la costa oeste es la que presenta una mayor energía de oleaje por vientos locales y por oleaje de fondo por tormentas del Atlántico Norte, también es la costa que menos ambientes sedimentarios presenta. De esta forma, aunque los acantilados puedan verse erosionados y eventualmente, colapsados, el riesgo para la población es menor porque no presenta tantos asentamientos urbanos como lo hace en la costa opuesta, en el Mar de Irlanda. De igual forma, las dos localidades donde los problemas por la erosión costera son más notorios se encuentran en dos bahías encontradas en la costa suroeste.

Como destaca la Agencia de Protección Medioambiental (Environmental Protection Agency, EPA), las inundaciones costeras también han sido particularmente graves en las últimas



décadas en Irlanda (EPA, 2019). Siendo así que, eventos grandes como las inundaciones del 2002 o las del invierno del 2013-2014 afectaron grandes superficies de todo el país y provocaron daños por 60 y 70 millones de euros, respectivamente. Aunque incluyendo la inundación fluvial, a nivel nacional, Irlanda presenta aproximadamente, 85.000 propiedades consideradas en riesgo de inundación (OPW, 2015). Las previsiones en contexto de cambio climático, considerando el aumento del nivel medio del mar y el aumento en magnitud y frecuencia de tormentas, también afectan aumentando la probabilidad de sufrir inundaciones en Irlanda, hecho que se ve aún más agravado teniendo en cuenta que se espera que la densidad poblacional en las zonas costeras aumente durante el presente siglo (Central Statistics Office, 2013).

### 2.5.3 Gestión costera

En Irlanda las competencias y el financiamiento en la protección y gestión de la costa está compartida entre el nivel nacional y el nivel local.

A nivel nacional la principal autoridad es la Oficina de Obras Públicas (*Office of Public Works, OPW*), una agencia del gobierno que ofrece servicios públicos para la protección contra inundaciones, la gestión de propiedades gubernamentales y servicios culturales. Por otro lado, también está el Departamento de Vivienda, Planificación y Gobierno Local encargándose de la planificación espacial, así como de la protección ambiental y la evaluación de los impactos del cambio climático.

A nivel local, los condados asumen el papel de administradores de las zonas costeras del país. Sus funciones se centran en la identificación de las áreas que necesitan protección y solicitud de financiamiento al gobierno central. También preparan y ejecutan planes de protección costera. La protección costera se financia principalmente a través del Programa de Protección Costera, un subprograma del Plan Nacional de Desarrollo (*DHPLG, 2007*).

Si bien actualmente Irlanda no tiene un plan o estrategia nacional de gestión costera, a continuación, se presentan las diferentes propuestas, programas, planes y estrategias que de forma directa o indirecta abordan los temas de gestión costera, así como también en términos de GIZC y con los que se sustentan las políticas nacionales, actualmente en dicha materia.

Cabe destacar que, respecto a la implementación del marco GIZC, Irlanda fue uno de los tres países costeros de la UE que no emitió ninguna respuesta respecto a la *Recomendación 2002/413/EC*. Si bien a lo largo de los años el gobierno central ha ido elaborando diferentes medidas políticas en las que se incluye el enfoque GIZC, a principios de siglo XXI solo aparecía en iniciativas de políticas costeras a nivel local.

#### 2.5.3.1 PROGRAMAS DE GESTIÓN COSTERA

##### ▪ *ICZM, a Draft Policy for Ireland (1997)*

Este documento (*DELG, DMNR y DAHGI, 1997*) representa un movimiento hacia un modelo estratégico en el avance de la planificación y gestión costera en Irlanda. En él se incluye una serie de recomendaciones para avanzar hacia una gestión integrada de las zonas costeras, con motivo de superar un enfoque sectorial y altamente dividido (como por ejemplo la planificación referente a la parte marina y la parte terrestre). Los objetivos clave del documento que se presentan son:

- La creación de una estrategia o plan a nivel nacional que recoja los diferentes principios de la GIZC en Irlanda.



- Proveer estructuras y mecanismos de cooperación y coherencia entre los diferentes niveles administrativos y entre diferentes figuras u órganos de un mismo nivel, a través de:
  - o Un comité interdepartamental para iniciar un proceso de concienciación hacia la GIZC e identificación de problemas costeros.
  - o Una unidad operativa e independiente dirigida por un consejo que represente una amplia gama de intereses costeros.
- Extender y potenciar la preocupación y la apreciación de la GIZC en la sociedad y hacer que tomen parte activa involucrándose directamente.

A pesar de contener elementos de buenas prácticas de la época y representar una de las primeras respuestas de un Estado miembro a las primeras iniciativas europeas sobre la GIZC, el *Borrador de la política sobre GIZC en Irlanda* de 1997 nunca se adoptó oficialmente, a pesar de las numerosas declaraciones de apoyo a un enfoque nacional coherente de GIZC (O'Mahony et al., 2014; Falaleeva et al., 2011). En ese momento la conciencia de la necesidad de la GIZC era clara, pero lo que siguió los siguientes años hasta la actualidad fue la persistencia de un vacío político en relación con la gestión costera en Irlanda a nivel nacional, donde la GIZC se empezó a llevar a cabo a escala local utilizando principalmente proyectos elaborados por las administraciones locales y proyectos piloto de estudios más grandes como modelo de implementación.

#### ▪ ICZM SWAN Research Project (2014)

El *ICZM SWAN Research Project* es un subproyecto de investigación elaborado por la organización homónima (*Sustainable Water Network*) que se encuentra dentro de un proyecto más grande en el que se elabora una red conformada por las 24 autoridades locales y grupos medioambientales nacionales para llevar a cabo una gestión integrada de todos los sistemas acuáticos (ríos, lagos, costas, mares y aguas subterráneas).

El subproyecto de GIZC elaborado por SWAN culminó en la publicación del informe final (O'Mahony et al., 2014) en el que se detalla cómo esta organización se posiciona respecto la GIZC. En dicho documento se recomienda una serie de acciones que se resume a continuación, para permitir una gestión integrada de las costas y aguas marinas de Irlanda.

- Establecer una política y estrategia costera nacional. La cual debe cumplir con los requisitos de la *Recomendación 2002/413/EC* e incorporar la experiencia existente de buenas prácticas dentro del gobierno local y regional, agencias estatales y otros participantes dentro de las iniciativas de GIZC.
- Crear una base normativa legal para la GIZC en Irlanda, que se puede adscribir al Proyecto de Ley de las Zonas Marítimas e Intermareales (*Maritime Area and Foreshore (Amendment) Bill*) (DECLG, 2013).
- Las políticas y estrategia/s costeras nacionales deben contener un fuerte compromiso con la participación pública. En el que se debe incluir la participación y el diálogo de las partes interesadas; creación de capacidad; intercambio de conocimientos; compartir experiencias; y fomentar relaciones de trabajo colaborativo entre todas las partes interesadas.
- Establecer un Grupo Nacional de Implementación de GIZC para implementar políticas y estrategias sobre GIZC. Este Grupo debe incluir actores públicos y privados.

- Implementar una figura de Autoridad Costera Local designada por los gobiernos locales y que estos tengan funciones, entre otras, de ser el enlace con el nivel local en gestión costera, asegurar una participación de todos los actores interesados, ser consultados en procesos de planificación costera y marina.
- Desarrollar y mantener una única infraestructura digital centralizada de acceso público con motivo de recopilar todos los datos e información en todo el país para una mejor toma de decisiones para la gestión y planificación costera. Este recurso debe incluir datos de proyectos de ciencia ciudadana.

#### ▪ Estudio de la Estrategia de Protección Costera en Irlanda

El Estudio de la Estrategia de Protección Costera en Irlanda (*Irish Coastal Protection Strategy Study (ICPSS)*) es un estudio nacional que se encargó por parte del gobierno irlandés en 2003 con el objetivo de proporcionar información para respaldar la toma de decisiones sobre la mejor manera de gestionar los riesgos asociados con las inundaciones costeras y la erosión costera.

El estudio proporciona mapas de peligro de inundación costera y mapas de erosión costera para el escenario actual y el escenario futuro (hasta 2100). Esta información se emplea para asesorar las políticas en las áreas costeras, particularmente para las autoridades locales en relación con la planificación y el desarrollo adecuados de las áreas costeras.

Este estudio se secciona en diferentes fases en las cuales se evalúan diferentes zonas del país, estructurándose de la siguiente forma:

- Fase 1: Estudio general de la protección costera en Irlanda (2004).
- Fase 2: Estudio de la costa SE (2010).
- Fase 3: Estudio de la costa NE y S (2010 y 2011, respectivamente).
- Fase 4: Estudio de la costa SW y W (2013 y 2014, respectivamente).
- Fase 5: Estudio de la costa NW (2014).

Dentro de cada sección de la línea de costa en Irlanda presentadas en las anteriores fases, se encuentran diferentes Paquetes de Trabajo (*Work Packages, WP*) enumerados como 2, 3, 4A y 9A.

El WP-2 y WP-3 comprenden las evaluaciones de niveles extremos de nivel del mar y la peligrosidad de inundaciones costeras, mientras que el WP-4A comprende una evaluación de la peligrosidad de la erosión costera, ambas evaluaciones se realizan bajo un enfoque probabilístico. El WP-9A lleva a cabo una evaluación de escenarios futuros de niveles del mar y peligrosidad de inundación asociados a las tendencias futuras proyectadas en el clima marítimo, así como un estudio de la subsidencia de la zona costera.

Para el estudio del riesgo por inundación se toman en cuenta dos escenarios probabilísticos con periodos de retorno de 100 y 500 años, resultado de modelización numérica de las diferentes dinámicas marinas involucradas. Los mapas de predicción de inundaciones se consiguen mediante el uso de, por una parte, los datos de peligrosidad, y por otra, un MDT usando herramientas SIG.

Para el estudio del riesgo por erosión, concretamente en la elaboración de los mapas se llevan a cabo métodos de obtención de datos y análisis basados en el LiDAR y en SIG. Mediante registros aéreos de la línea de costa tomados en los años 1973-75, 2000 y 2006 se

evalúa la tasa de erosión derivada y se proyecta una hipotética línea de costa para horizontes temporales de 2030, 2050 y 2100.

### 2.5.3.2 ESTRATEGIAS Y/O PLANES DE GESTIÓN COSTERA

#### ▪ Declaraciones de Estrategias (Departamento de Comunicaciones, Acción Climática y Medioambiente)

Las Declaraciones de Estrategias son documentos que se elaboran periódicamente donde se presentan las líneas de actuación de cada Departamento público del Gobierno de Irlanda. Estos documentos están preparados para que sus objetivos y estrategias evolucionen a lo largo del tiempo a medida que cambian las circunstancias, de este modo se consigue un enfoque dinámico y adaptativo en las políticas de cada Departamento.

El Departamento de Comunicaciones, Acción Climática y Medioambiente, antes de que sus responsabilidades de protección costera fueran traspasadas a la OPW (CE, 2009), y bajo el nombre de Departamento de Recursos Marinos y Naturales (*Department of the Marine and Natural Resources*), se encargaba de la planificación y gestión de recursos naturales marinos y costeros, entre otros.

En las Declaraciones de Estrategias del Departamento de Recursos Marinos y Naturales destaca la del 2001-2003 (DMNR, 2001) en la que se expusieron conceptos y principios de GIZC (capítulo 4). Más concretamente, en este documento se propuso que, “*el Departamento se comprometía a desarrollar, como prioridad, en cooperación con otros Departamentos pertinentes, una estrategia y un marco legislativo de Gestión Integrada de Zonas Costeras*”. En el documento se detallan objetivos clave respecto la gestión costera como son:

- Desarrollar un marco legislativo y de planificación integrado para las zonas costeras y las gestión de los recursos naturales.
- Identificar y abordar los requisitos prioritarios para la protección costera.
- Mejorar la coordinación entre Departamentos, fundamentalmente con el Departamento de Medioambiente y Gobierno Local y el Departamento de Artes, Patrimonio, *Gaeltacht* y las Islas en el progreso y desarrollo de la GIZC.
- Potenciar los proyectos de investigación en la protección costera.

#### ▪ Plan Nacional de Desarrollo (2007-2013)

El Plan Nacional de Desarrollo es un plan quinquenal que se enmarca en la Estrategia Espacial Nacional 2002-2020 (publicada el 28 de noviembre de 2002) (DECLG, 2016), la cual es un marco de planificación nacional de 20 años para Irlanda. Su objetivo es lograr un mejor equilibrio del desarrollo social, económico y físico en toda Irlanda, apoyado por una planificación más eficaz e integrada. El Ministro de Medio Ambiente, Comunidad y Gobierno Local lidera la implementación de la Estrategia.

Se destaca el Plan Nacional de Desarrollo elaborado para el periodo del 2007-2013 (DHLGH, 2007) ya que este presenta información detallada sobre cómo se preveía llevar a cabo la protección y gestión costera a nivel nacional en Irlanda. El subprograma de protección costera se centra en la minimización y gestión de los efectos provocados por la erosión e inundación costera para reducir los impactos a nivel de actividades sociales y comerciales del uso de la costa.

Para este proyecto se destinaron 23 millones de euros en los que se invirtieron en evaluaciones de riesgo, asistencia para la planificación y el desarrollo de proyectos de ingeniería tanto dura como blanda.

También se proporcionan fondos para completar el Estudio de la Estrategia Nacional de Protección Costera. Este proyecto identifica las áreas en riesgo de erosión e inundaciones y cuantifica los daños que puede conllevar bajo diferentes escenarios climáticos y escenarios de adaptación.

#### **2.5.4 Ideas clave**

Las amenazas costeras principales que presenta Irlanda son la erosión e inundación.

Las competencias en gestión costera se encuentran compartidas entre el nivel nacional y el nivel local (condados).

A nivel nacional, la principal autoridad en esta materia es la Oficina de Obras Públicas. A nivel local, la principal figura son los líderes de los condados.

Si bien Irlanda no presenta aún ninguna estrategia o plan nacional respecto la gestión costera, desde el año 2007 existe un subprograma del Plan Nacional de Desarrollo en el que se trata la protección costera. De este Plan también emana el Estudio de la Estrategia de Protección Costera en Irlanda en el que se caracteriza y analiza en todo el país los riesgos de erosión e inundación costeros.

## **2.6 Portugal**

### **2.6.1 Introducción**

Portugal se encuentra en el suroeste de Europa, en el oeste de la Península Ibérica, su territorio también comprende dos archipiélagos autónomos, Madeira y Azores. El país limita en el norte y este con España y al sur y oeste con el Océano Atlántico. Su longitud de línea de costa es de 1.187 km (CE, 2009). El territorio se divide administrativamente, principalmente en distritos, con un total de 18, de los cuales 10 tienen costa. De todos modos, a nivel de gestión costera (y en otros ámbitos, como en las clasificaciones NUTS II) el país se divide en 5 regiones, como se muestra en la siguiente figura (Figura 21), donde también se incluye información de aspectos socioeconómicos referentes a la costa.

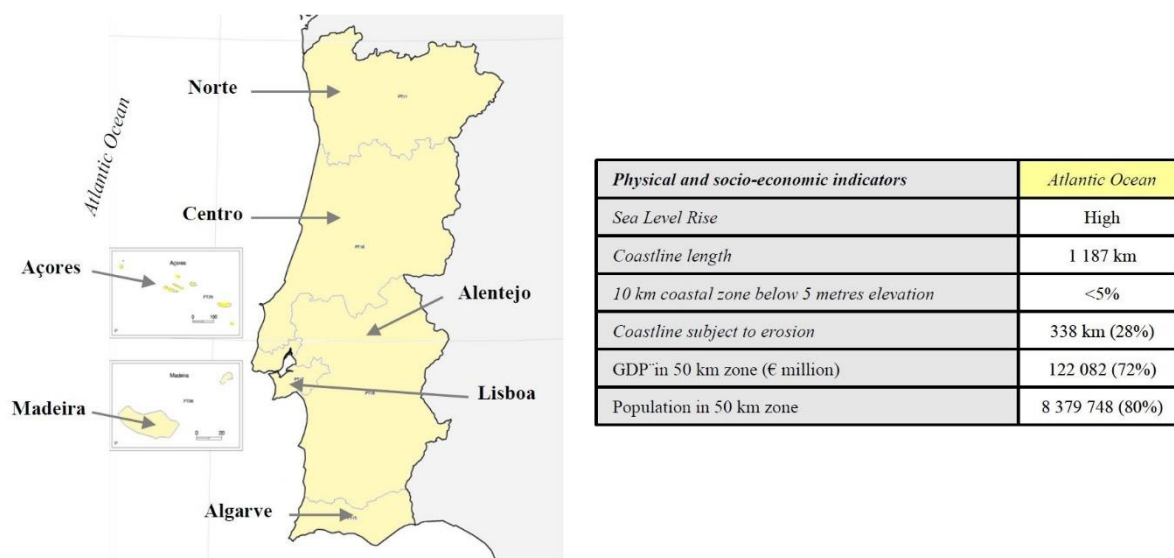


Figura 21. División territorial regional de Portugal y una visión general de los principales indicadores físicos y socioeconómicos de las zonas costeras. (Fuente: CE, 2009)

La geomorfología principal de la costa de Portugal es de acantilados rocosos, seguido de costas arenosas y finalmente, áreas de baja elevación de tipo rocoso. También hay estuarios y lagunas costeras importantes como son la Laguna de Óbidos y el Estuario del Río Tajo, localizados en el centro del país.

Portugal es un país que presenta una alta densidad de población en la costa, encontrando así a las dos metrópolis más grandes en estas áreas, con un 44% de la población total del país (Eurostat, 2020).

Desde la última década del siglo XX, Portugal ha experimentado una rápida elevación en la presión urbanística y en general, de la artificialización del ambiente costero, siendo así que resultó ser el país europeo con el porcentaje más alto de incremento en superficie costera artificializada, con un 37% (EEA, 2006).

## 2.6.2 Amenazas costeras

La erosión costera es un problema que tiene una gran relevancia en Portugal, encontrando así cerca de un 28% del total de la línea de costa en erosión (APA, 2016). De forma global, más de la mitad del total de la costa presenta tasas de erosión que superan el metro por año con máximos locales que llegan hasta los 5-10 metros por año (Pranzini, 2013). Las localidades que presentan graves problemas de erosión se encuentran en Ofir, Espinho y Aveiro situado en la parte norte; la Costa de Caparica, en la parte del centro; y, Quarteira, situado en el sur.

Entre los motivos más relevantes que explican la situación de erosión que ha sufrido desde hace años las costas portuguesas se encuentran: la continua rigidización con estructuras de ingeniería dura que retienen el transporte litoral construidas durante la segunda mitad del siglo XX; la construcción de presas y encauzamientos de los ríos; la masiva explotación de dragados de arena en las desembocaduras de los ríos con motivos de construcción y transporte marítimo; la falta de una visión integrada y sostenible hasta hace, aproximadamente, 30 años; y la carencia de medidas de monitorización y seguimiento del estado de la línea de costa, entre otros (Coelho et al., 2006).

Respecto a la situación relativa a la problemática de las inundaciones costeras, un estudio reciente (Rocha et al., 2019) donde se realizó una caracterización probabilística del riesgo por inundación en eventos extremos contemplando el SLR, muestra cómo, en Portugal, para



2050 se prevé que un total de 900 km<sup>2</sup> se encuentren en riesgo por inundación, aumentando hasta 1100 km<sup>2</sup> en 2100. Las localidades donde el riesgo es mayor se encuentran en la capital, Lisboa, en Faro (parte sur) y en Aveiro.

### 2.6.3 Gestión costera

Las competencias y responsabilidades en gestión y protección costera se encuentran a nivel nacional, donde el órgano principal responsable es el Ministerio de Medioambiente y Transición Energética.

A través del Ministerio, la figura más importante a nivel nacional relativa a la gestión de las aguas y la costa es la Agencia de Medioambiente Portuguesa (*Agência Portuguesa do Ambiente*) quien realiza tareas de planificación, inspección y monitoreo del ambiente costero, entre otras. La APA se divide en diferentes ramas, encontrando la sede central en Lisboa y otras cinco repartidas en cada región hidrográfica.

Las únicas zonas costeras donde la APA no tiene jurisdicción son las zonas portuarias y militares, las cuales se gestionan y administran mediante la Dirección General de la Autoridad Marítima y el Ministerio de Defensa, respectivamente.

La legislación actual en las zonas costeras está contemplada en diferentes decretos y leyes provenientes de diferentes épocas y enfoques, encontrando de esta forma, a menudo, solapamientos en diferentes temáticas y con poca conexión entre ellas (*Marinho et al., 2019*).

En el marco jurídico, las principales normativas estatales relativas al ambiente costero son el *Decreto-Lei n.º 468/71*, donde se especifica y caracteriza el dominio público marítimo; el *Decreto-Lei n.º 309/93*, donde se recogen los planos de ordenación del litoral; y las *Resoluções do Conselho de Ministros n.º 86/98* y *n.º 152/2001*, donde se presentan las estrategias para la zona costera y para la naturaleza, respectivamente.

#### 2.6.3.1 ESTRATEGIAS Y/O PLANES DE GESTIÓN COSTERA

- **Planes de Planificación Costera (*Planos de Ordenamento da Orla Costeira, POOC*) (1993)**

Los Planes de Planificación Costera (POOC) fueron los primeros instrumentos legales en Portugal específicamente destinados a regular la preservación, calidad, gestión de riesgos y usos de la costa y, más concretamente, las playas.

En los POOC se establece una subdivisión de la costa de Portugal en 9 segmentos teniendo en cuenta zonas con características similares y también límites administrativos entre territorios. Cada una de las 9 zonas presenta un Plan individual. En la siguiente figura (Figura 22) se presenta de forma gráfica dichas zonas, así como los nombres que reciben los diferentes POOC (*Basto & Centemeri, 2014*).



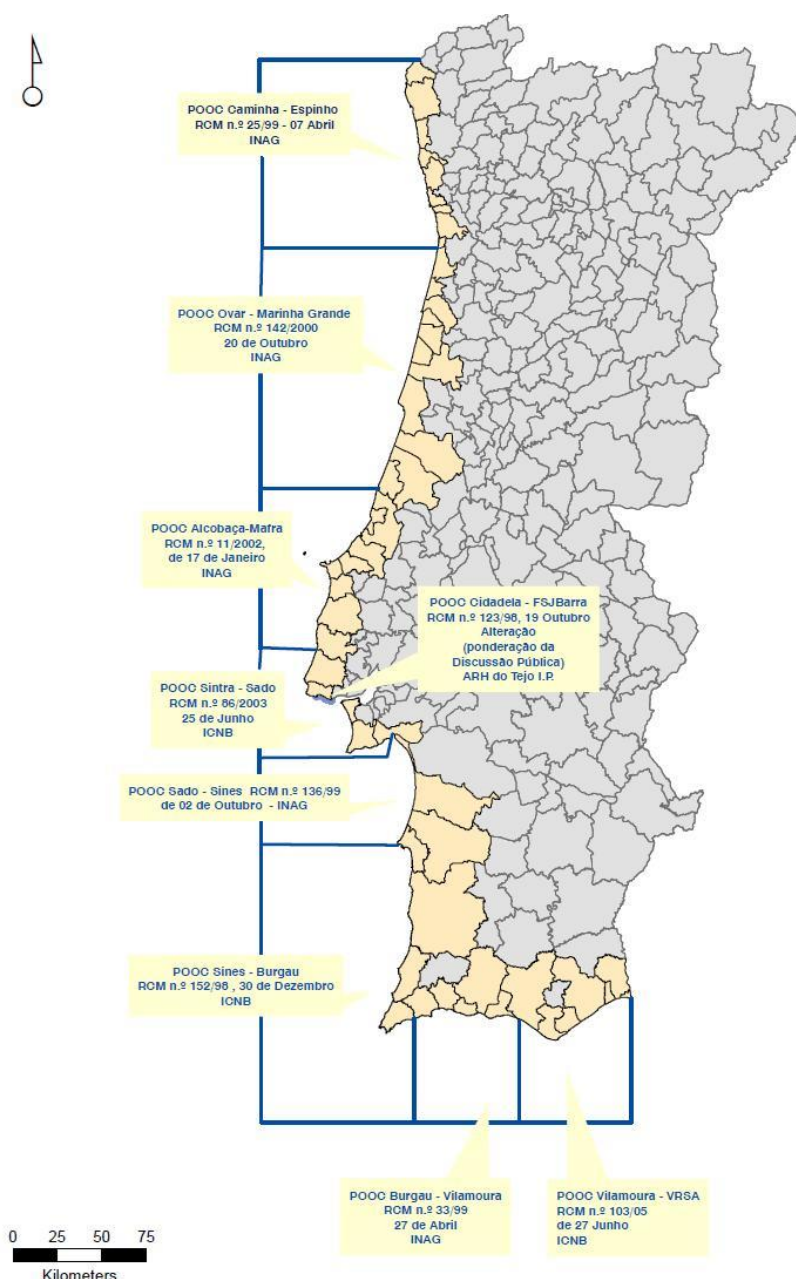


Figura 22. División territorial costera según los POOCs (Fuente:  
<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=10&sub3ref=94>)

El objetivo principal de estos planes es proveer la base para la planificación espacial y de usos del suelo en las zonas costeras, gestión de las playas, desarrollo sostenible del turismo, la regulación de las aguas costeras y la conservación de la natura.

Los POOC cubren una franja a lo largo de la costa, que se denomina zona de protección terrestre, con un ancho máximo de 500 m desde el límite del mar a tierra y una franja de protección marítima hasta una profundidad de 30 m. Las áreas costeras que no son cubiertas por los POOC son los puertos y las zonas militares.

En los planes se definen los siguientes temas:

- Establecer el marco general para la protección del litoral, con el fin de garantizar un desarrollo compatible entre valores naturales, sociales, culturales y económicos. Para ello se identifican actividades prohibidas, condicionadas y permitidas en el área emergida y sumergida, dependiendo de los niveles de protección definidos.

- Se detallan las medidas de protección y conservación del litoral.
- Se enumeran propuestas de intervención para soluciones de defensa costera, dragado de sedimentos y refuerzos del sistema dunar.

Los POOC están recogidos con por el *Decreto-Lei n.º 309/93* por lo que tienen carácter vinculante en la política costera de Portugal.

Durante el siglo XX las alternativas más comunes en la protección costera implicaban medidas de ingeniería dura, ya sean espigones, diques o muros. No fue hasta la década del 1990 cuando, gracias a estos planes y a una creciente consideración del medioambiente y ecosistemas (con, por ejemplo, el enfoque *buiding with nature*) se empezaron a incluir más a menudo la alternativa de las realimentaciones de arena. Como se observa en la siguiente figura (Figura 23), desde la última década del siglo XX ha incrementado la tendencia en las medidas blandas de realimentaciones con arena para tratar problemas de erosión, disminuyendo así las alternativas de ingeniería duras.

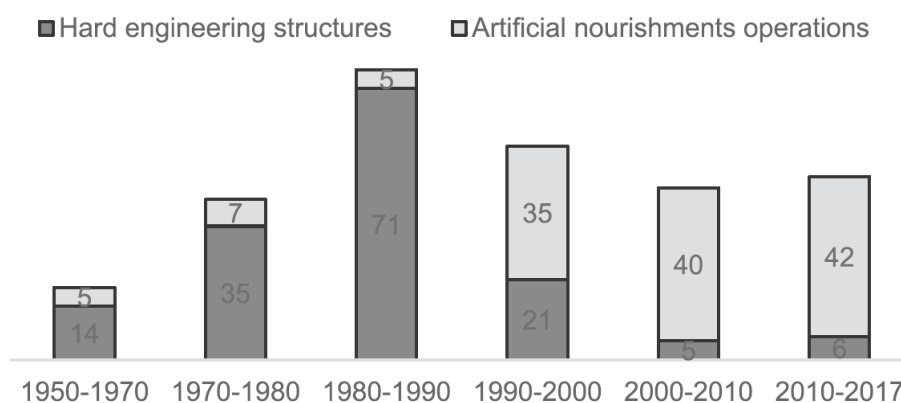


Figura 23. Número de intervenciones costeras en Portugal (desde 1950 hasta 2017) (Fuente: *Marinho et al., 2019*)

Si bien estos planes aún siguen siendo vigentes actualmente, desde el año 2015 sufrieron una serie de modificaciones a través de la publicación de la *Lei n.º 31/2014*. Las principales modificaciones conllevan un cambio en el nombre de los mismos, pasando de llamarse *Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)* a *Programas da Orla Costeira (POC)*; y una reestructuración en la división de los segmentos costeros, pasando de 9 en los POOC a 5 en los POC (coincidiendo con las regiones NUTS II), cada uno correspondiente a las unidades específicas de las Regiones Hidrográficas Administrativas. Cabe destacar que todavía no han sido elaborados todos los POC, encontrando en vigor únicamente dos planes, los situados en la zona central del país.

#### ▪ Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (*ENGIZC*) (2007)

La preparación del desarrollo de la Estrategia se inició en 2006 con la elaboración del documento "*Bases para a estratégia de gestão integrada da zona costeira nacional*" (*Veloso et al., 2006*), el cual fue difundido a través de su publicación, por el Ministerio de Ambiente, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Regional, en 2007.

Como destaca *Veloso et al., 2006*, los principios en los que se rige esta estrategia coinciden con los mismos principios de la GIZC. Además, se proponen un total de 8 *Objetivos Fundamentales*:

1. Cooperación internacional e integración comunitaria;
2. Fortalecimiento y promoción de la articulación institucional;
3. Conservación de recursos y patrimonio natural y paisajístico;
4. Preservar la calidad de la zona costera y el desarrollo sostenible de actividades y sus usos específicos;
5. La minimización de riesgo e impactos ambientales, sociales y económicos;
6. El diseño de políticas operativas integradas, basadas en la previsión de mediano/largo plazo bajo el principio de precaución;
7. Promover y fomentar el conocimiento y la participación pública;
8. Evaluación integrada de políticas e instrumentos gestión de la zona costera.

Dentro de estos 8 objetivos, para su correcto cumplimiento se contemplan un total de 37 *Opciones Estratégicas*, entre las cuales se destacan:

Opciones Estratégicas para el Objetivo 1:

- Fomentar la cooperación entre Estados, fortaleciendo el cumplimiento de los acuerdos, convenios y directivas vigentes, así como participando en nuevas iniciativas, en el marco de la Comunidad de Países de Habla Portuguesa (CPLP);
- Fortalecer los mecanismos para la resolución de asuntos transfronterizos, a través de la formulación y operatividad de Planes de Emergencia entre los estados miembros, el seguimiento continuo de la evolución de la gestión de las cuencas hidrográficas internacionales y, también, de la Estrategia Marítima de la Unión Europea (UE);
- Asegurar la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), mediante el establecimiento de nuevas formas de cooperación institucional, la definición de las opciones para la aplicación de fondos estructurales específicos y la aplicación de criterios técnicos europeos y la adopción de un sistema de indicadores.

Opciones Estratégicas para el Objetivo 2:

- Reformular el marco legal integrando una “Ley Básica de la Zona Costera”, que garantice la integración y articulación de los diversas herramientas existentes (planes y normativas), eliminando brechas y explicando el conocimiento y mecanismos de intervención;
- Consolidar en una sola entidad de gestión nacional la coordinación de la GIZC, con el objetivo de reducir la fragmentación de competencias, a fin de garantizar la articulación institucional, la aplicación de criterios nacionales comunes y el logro de sistemas básicos y de apoyo para la gestión, control y seguimiento;
- Incrementar los mecanismos de cooperación institucional nacional, mediante el establecimiento de una Red Nacional de Observación Costera (RNOC), coordinada por la entidad nacional, involucrando instituciones públicas y privadas, formando así una plataforma de interpretación integrada para la evolución de la zona costera;

- Constituir una plataforma de diálogo e integración de las estrategias sectoriales nacionales, mediante el establecimiento de un foro nacional que asegure la integración de las políticas nacionales y su implementación, participación y difusión.

#### Opciones Estratégicas para el Objetivo 3:

- Integrar y potenciar el patrimonio natural y paisajístico, mediante la aplicación de metodologías de gestión y evaluación orientadas a su uso sostenible;
- Garantizar la integración de los valores patrimoniales en la Red Nacional de Conservación de la Naturaleza, asumiendo las especificidades de la interfaz en su dimensión marina y terrestre.

#### Opciones Estratégicas para el Objetivo 4:

- Promover la integración de la GIZC de las áreas bajo administración portuaria y militar y de ambientes naturales como lagunas y estuarios, a través de instrumentos de gestión territorial, mecanismos de integración y corresponsabilidad y certificación ambiental;
- Promover la sostenibilidad de las pesquerías y actividades afines, compatibilizándolas con los sostenibilidad de los recursos de la zona costera;
- Intervenir en áreas prioritarias, a través de la implementación de un programa de acción que permita, en el corto plazo, la implementación de intervenciones que potencien la zona costera;
- Fomentar la innovación en la tecnología de explotación de los recursos, mediante el desarrollo de mecanismos, es decir, en el ámbito de las energías alternativas.

#### Opciones Estratégicas para el Objetivo 5:

- Intervenir en áreas de riesgo asociadas a fenómenos de origen natural y/o humano, mediante la implementación de programas operativos que permitan en el corto plazo mitigar situaciones críticas en base a la definición de prioridades;
- Salvaguardar las áreas vulnerables y en riesgo, mediante la implementación de planes de contingencia y gestión adaptativa basada en mecanismos de evaluación que tomen en cuenta la dinámica de la zona costera;
- Promover el análisis coste-beneficio, de forma obligatoria en todas las intervenciones sujetas a evaluación de impacto ambiental y también en las situaciones previstas en los instrumentos de gestión territorial;
- Articular órganos especializados de intervención en situaciones de emergencia de forma unificada, a través de la corresponsabilidad de entidades competentes, acciones específicas de formación continua y adecuación de recursos humanos y operativos.

#### Opciones Estratégicas para el Objetivo 6:

- Incluir una visión prospectiva en la política de ocupación y gestión, a través de la incorporación de conocimientos sobre la dinámica del sistema, cambios globales en una amplia escala temporal y la integración de mecanismos de alerta;

- Revisar y adecuar los instrumentos de gestión territorial y ambiental, mediante la implementación de un instrumento de gestión territorial sectorial para la zona costera, que garantice la articulación e integración de las distintas políticas sectoriales;
- Incorporar fondos específicos y crear sistemas de incentivos que garanticen el mantenimiento y / o valorización de las características intrínsecas de la zona costera.

#### Opciones Estratégicas para el Objetivo 7:

- Fomentar el compromiso de la ciudadanía y la corresponsabilidad, a través de la dotación de conocimientos y formación técnica de los principales actores de la zona costera;
- Fomentar la participación ciudadana, a través de acciones de educación, formación, difusión y sensibilización de los distintos públicos destinatarios;
- Promover la investigación científica, a través del establecimiento de programas científicos específicos para la zona costera, que favorezcan proyectos innovadores.

#### Opciones Estratégicas para el Objetivo 8:

- Asegurar la evaluación y seguimiento continuo, mediante el uso de metodologías innovadoras, uniformes e integrales, incluyendo indicadores validados que alimenten una base de datos nacional y permitan un mejor conocimiento del sistema, la programación de nuevas acciones y la reevaluación de las ya realizadas;
- Controlar y monitorear la aplicación de políticas integradas, a través de la aplicación de modelos de monitoreo evolutivos y científicamente sustentados;
- Reforzar las acciones de inspección, asumiendo la importancia nacional de la zona costera, promoviendo acciones preventivas periódicas.

Desde el año 2014, con el fin de analizar la problemática del litoral y contribuir a la formulación de nuevas políticas, a través del Gobierno se creó el Grupo de Trabajo para el Litoral (GTL). De este modo, este grupo elaboró un informe (*GTL, 2014*) el cual contribuye a una actualización y revisión de la Estrategia Nacional.

### **2.6.4 Ideas clave**

La amenaza costera principal que presenta Portugal es la erosión.

Las competencias en gestión costera se encuentran totalmente centralizadas en el gobierno del país.

A nivel nacional, el órgano principal responsable en esta materia es el Ministerio de Medioambiente y Transición Energética, aunque la figura de la Agencia de Medioambiente de Portugal (APA) es la más importante en la gestión de las aguas y la costa.

Desde el año 1993, Portugal presenta una serie de planes donde se detalla la gestión costera a nivel regional. Actualmente se encuentran en un proceso de reorganización estructural-administrativa.

Desde el año 2007, existe una estrategia nacional basada en la GIZC, la cual todavía tiene vigencia.



### 3. DISCUSIÓN

Después de haber analizado y resumido los países de estudio en el apartado anterior, en este apartado se presenta una discusión de los aspectos más relevantes encontrados en las gestiones de dichos países. De este modo, a continuación, también se muestra la tabla-resumen que presenta la información sintetizada más relevante referente a la gestión costera de los países estudiados (Tabla 2).

Los países presentan grandes variedades en longitudes de línea de costa, así como tipologías diversas en la geomorfología del litoral, grado de artificialización, condiciones climáticas, densidad poblacional y demás. Estos aspectos hacen que cada país sea muy diferente el uno del otro y que los riesgos costeros que sufren y sus intensidades sean muy variados.

Como se destaca en la tabla (Tabla 2), respecto al nivel administrativo que presenta competencias en gestión costera, se aprecia como hay una gran variedad entre los países estudiados. Esto plantea una cuestión importante que consiste en saber si a priori se puede determinar si la gestión costera puede ser más eficaz en función de qué nivel administrativo sea responsable de la misma. Desde la Unión Europea (EC, 2000) se ha enfatizado en la importancia de las autoridades locales en la gestión costera. Expresan que solo ellos, junto con otras partes interesadas, como empresas, residentes locales y organizaciones no gubernamentales, conocen los problemas reales que enfrenta su área en particular. Diversos autores (Flannery et al., 2014; Stojanovic & Barker, 2008; Shipman & Stojanovic, 2007) aseguran que, si bien las autoridades locales constituyen el nivel administrativo más relevante en la protección y gestión de la costa por los motivos expuestos anteriormente, no hay que menospreciar la relevancia que presentan los niveles superiores en términos de coordinación (nivel regional) y de establecimiento de un marco regulatorio general (nivel nacional) para las autoridades locales. Esto se ha hecho evidente en algunos países de Europa, donde autores como (Cantasano et al., 2017; Buono et al., 2015; Falco, 2017) muestran que la gran fragmentación de las diferentes instituciones referentes a la gestión costera debido a una falta de sustentación en forma de planes o estrategias nacionales repercuten en la efectividad y armonía de la gestión en todas las regiones de un mismo país.

Otros autores, como Marinho et al., 2019, destacan también otros problemas comunes derivados de una falta de estrategia nacional en gestión costera, como pueden ser:

- Escasa participación de actores interesados en la costa.
- Falta de visión holística en la interdependencia entre el sistema terrestre y marino.
- Falta de coordinación tanto entre diferentes niveles administrativos, como en diferentes instituciones dentro de un mismo nivel administrativo.
- Falta sistemática y de actualización de las bases de datos nacionales (normalmente dispersas entre diferentes instituciones).
- Limitaciones en el financiamiento público para la protección costera.
- Falta de inclusión de la ciudadanía y la participación pública tanto en procesos de decisión como en la propia divulgación de la costa.

De esta forma y como se observa en la Tabla 2, de todos los países estudiados, los únicos que no presentan ningún plan ni estrategia a nivel nacional actualmente son Italia e Irlanda. También, muchos de los países que presentan estrategias o planes nacionales, a su vez presentan planes a un nivel inferior.









Los proyectos que se exponen en la Tabla 2 son relevantes en las gestiones costeras de cada país, entre otras cosas, por suponer un avance en conocimientos técnicos, como diagnóstico del estado de diferentes tramos costeros de un país respecto diferentes problemáticas y también como análisis y evaluaciones de riesgos costeros para determinar zonas de mayor interés para tomar medidas y precauciones. En países como Italia e Irlanda donde no existe una estrategia nacional, este tipo de proyectos o programas (ya sean de enfoque nacional, regional o local) suponen la principal base de apoyo para las diferentes autoridades en sus gestiones costeras (O'Hagan & Ballinger, 2010).

Otro aspecto importante a comentar es que, aunque desde Europa se haya recomendado la GIZC como herramienta más apropiada para la gestión costera, actualmente no todos los países la han adoptado de forma íntegra en sus planes o normativas internas. Sí que es verdad que muchos de los principios, como la previsión a largo plazo, la integración de los sistemas presentes en la costa, el enfoque ecosistémico o la visión holística son cada vez más importantes y tomados en cuenta a la hora de legislar o hacer política. También es relevante mencionar que, en este sentido, también puede verse influenciado con la implementación de diferentes normativas europeas de cumplimiento obligatorio que de forma lateral abordan estos mismos principios como son las Directivas 92/43/CEE, 2000/60/EC, 2007/60/CE, 2008/56/EC y 2014/89/EU, entre otras.

Paralelamente a los planes de gestión costera, todos los países presentan planes o estrategias referentes a la adaptación al cambio climático, algunos enfatizando más en la costa que otros, pero al fin y al cabo estos planes también guardan una importante relación con la gestión costera, sobre todo considerando las medidas sobre los efectos e impactos del cambio climático en el ámbito costero. Esto se ve potenciado e impulsado, en parte, desde la UE, que en el año 2013 adoptó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático. Como se destaca en MAPAMA, 2017 esta estrategia tiene como objetivo general contribuir a una Europa más resistente al cambio y variabilidad climática, lo que supone mejorar la preparación y la capacidad de respuesta a los efectos del cambio climático a nivel local, regional, nacional y de la UE, creando un planteamiento coherente y mejorando la coordinación. Esta Estrategia europea incluye las zonas costeras como uno de los territorios con mayor riesgo de sufrir los impactos del cambio climático, por lo que, entre las actuaciones que se proponen está promover la adaptación, especialmente en el ámbito de la gestión costera transfronteriza, haciendo hincapié en los deltas y las ciudades costeras densamente pobladas.

Tabla 2. Tabla-resumen con información de la gestión costera de los países estudiados.

	REINO UNIDO 	PAÍSES BAJOS 	FRANCIA 	ITALIA 	IRLANDA 	PORTUGAL 
Longitud línea de costa	17.381 km	1.275 km	8.245 km	7.468 km	4.557 km	1.187 km
Fachadas marinas	Océano Atlántico, Mar del Norte y Mar de Irlanda	Mar del Norte	Mar Mediterráneo, Océano Atlántico y Mar del Norte	Mar Mediterráneo	Océano Atlántico, Mar Céltico y Mar de Irlanda	Océano Atlántico
Nivel administrativo con competencias de gestión costera	Nivel local	Nivel nacional - regional	Nivel nacional - regional	Nivel regional	Nivel nacional y local	Nivel nacional
Figuras u órganos administrativos relevantes en gestión costera	DEFRA, EA, Coastal Groups, LLFA	Rijkswaterstaat, NEAA , KNMI, Deltares, Water Boards	CEREMA, ONERC, IFREMER, Conservatoire du Littoral, CNML	ISPRA, SOGESID Spa, MAC	EPA, OPW, SWAN	APA
Normas jurídicas costeras vinculantes	Marine and Coastal Access Act 2009	Delta Act, 1958	Loi Littoral 1986	Decreto legislativo 2006 n. 152	Foreshore Acts 1933-1992	Decreto-Lei n.º 468/71
	Flood and Water Management Act 2010	Flood Defense Act 1996	Décret n°2007-1586	Legge 1982 n. 979	Coast Protection Act 1963	Decreto-Lei n.º 309/93
		Water Act 2009			Maritime Area and Foreshore (Amendment) Bill 2013	
Programas o proyectos de gestión costera relevantes	Programme of flood and coastal erosion risk management (FCERM)	Coastal erosion management CONSCIENCE project	Un développement équilibré des territoires littoraux par une gestion intégrée des zones côtières	Progetto GIACOMED	ICZM SWAN Research Project	Programa COSMO
				Progetto CAMP Italy	Irish Coastal Protection Strategy Study (ICPSS)	Projeto SIARL
					Ireland's Catchment Flood Risk Assessment and Management (CFRAM) Programme	POLIS Litoral
Protocolo sobre la GIZC de la UE, 2008	-	-	Firmado y ratificado	Firmado pero no ratificado	-	-
Planes, estrategias de adaptación al CC	National Adaptation Programme and the Third Strategy for Climate Adaptation (2018-2023)	National Climate Adaptation Strategy 2016 (NAS)	Plan National d'adaptation au changement climatique 2017	Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici 2015	Climate Action Plan 2019	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2010
					National Mitigation Plan 2017	
Planes, estrategias de gestión costera a nivel nacional	Safeguarding Our Seas Strategy 2011	Delta Programme	Stratégie nationale pour la mer et le littoral 2017			Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Zonas Costeiras 2007
	National Flood and Coastal Erosion Risk Management Strategy 2011 & 2020	National Water Plan (2016-2021)	Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation 2014 Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte	-	-	
Planes, estrategias de gestión costera a nivel regional y/o local	Local Flood Management Strategy		Approche prospective pour une gestion durable du trait de côte en Bretagne 2017	Piano per la difesa delle coste della Regione Campania		Planos de Ordenamento da Orla Costeira, POOCs 1993
	Shoreline Management Plan (SMP)	-	Stratégie Régionale de Gestion Intégrée du Trait de Côte en Occitanie	Piano di Gestione Integrata delle Zone Costiere in Emilia-Romagna	-	
			Stratégie régionale de Gestion Intégrée du Trait de Côte en Aquitaine	Piano della Costa della Regione Liguria		

## 4. CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las principales conclusiones que se extraen de este Trabajo de Fin de Máster.

- Debido a la alta explotación de los recursos y en general, de la gran presión antropogénica que sufre el ambiente costero desde hace décadas, estas zonas se ven gravemente afectadas por amenazas naturales como son la erosión e inundación, amenazas que se ven y verán más potenciadas por los efectos del cambio climático. Después de estudiar los diferentes países seleccionados para este trabajo, se puede observar cómo los principales riesgos costeros que presentan todos los países y con los que emplean más esfuerzo en la protección costera son la erosión y la inundación. Aun así, es importante destacar que el grado de afectación de cada riesgo depende de muchos factores como son: la tipología general de la costa del país (en términos de geomorfología), las actividades principales que se desarrollan en la zona costera, el grado de urbanización y densidad poblacional que presenta el litoral, la disponibilidad de recurso sedimentario, entre otros.
- En mayor o menor medida, todos los países presentan proyectos o programas de evaluación de riesgos costeros relativos a la erosión e inundación. Muchos de ellos les han servido para realizar un diagnóstico de estas problemáticas a lo largo de la costa y así poder determinar qué zonas son las más afectadas en la actualidad.
- Respecto a la capacidad legislativa, se ha encontrado que los niveles administrativos con competencias y responsabilidades en gestión costera son totalmente variados, desde el nivel local como en países como Reino Unido e Irlanda, hasta el nivel nacional como en Países Bajos y Portugal.
- De los países analizados, se ha visto como Reino Unido, Países Bajos, Francia y Portugal presentan estrategias o planes referentes a la gestión y/o protección costera a nivel nacional. Por lo contrario, Italia e Irlanda no cuentan con estrategias a nivel nacional.
- Independientemente de si un país presenta competencias descentralizadas en gestión costera o no, se ha apreciado como estas estrategias o planes a nivel nacional son necesarias para llevar a cabo una gestión costera efectiva. Considerando los países estudiados, estas estrategias normalmente emanan del cumplimiento de una normativa interna vinculante.
- Las principales problemas más comunes observables en las gestiones costeras que no presentan estrategias nacionales son la falta de coordinación entre gestiones a través de diferentes instituciones públicas, la alta fragmentación de responsabilidades entre diferentes administraciones y la falta de participación de todos los actores principales, entre otros.
- Por mucho que desde Europa se haya adoptado y se recomienda la GIZC como la más adecuada metodología de gestión costera, actualmente, no todos los países la han instaurado en sus políticas de forma íntegra.
- Todos los países presentan estrategias o planes nacionales de adaptación al cambio climático.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

APA, 2016. Litoral XXI, Governança e Programa de Acção. Agência Portuguesa do Ambiente, pp. 30 Presentation.

Ballinger R., Pickaver A., Lymbery G., Ferreira M., 2010. An evaluation of the implementation of the European ICZM principles. *Ocean Coast Management* 53:738–749. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.10.013>

Basto E. & Centemeri L., 2014. The communication of the risk of coastal erosion in Portugal: a global problem, a local trouble. *ESSACHESS – Journal for Communication Studies*, ESSACHESS editors, 7 (1), pp.169-187. fffhal-01052807f

Breton F., 2006. Report on the use of the ICZM indicators from the WG-ID. A contribution to the ICZM evaluation. Version 1. [http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/report\\_wgid.pdf](http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/report_wgid.pdf)

Buono F., Soriani S., Camuffo M., Tonino M., Bordin A., 2015. The difficult road to Integrated Coastal Zone Management implementation in Italy: Evidences from the Italian North Adriatic Regions. *Ocean & Coastal Management*, Volume 114, 2015, Pages 21-31, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.06.001>.

Cantasano, N., Pellicone, G. & Ietto, F., 2017. Integrated coastal zone management in Italy: a gap between science and policy. *J Coast Conserv* 21, 317–325 . <https://doi.org/10.1007/s11852-016-0479-z>

CEDEX, 2014. Estudio de la Dinámica Litoral, Defensa y Propuesta de mejora en las playas con problemas: Estudio de actuación del tramo de costa comprendido entre las desembocaduras de los ríos Guadiana y Guadalquivir. Informe Final, 22-410-5-001, Madrid, Noviembre de 2013

CEDEX, 2015a. Estudio de la Dinámica Litoral, Defensa y Propuesta de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de Actuación en el Maresme. 22-414-5-002, Madrid, 2014

CEDEX, 2015b. Estudio de la Dinámica Litoral, Defensa y Propuesta de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia. Informe Final, 22-414-5-002, Madrid, 2015

CEDEX, 2015c. Estudio de la Dinámica Litoral, Defensa y Propuesta de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Castellón y el Puerto de Sagunto (Castellón sur). Informe Final, 22-414-5-002, Madrid, 2015

CEDEX, 2017. Estudio de la Dinámica Litoral, Defensa y Propuesta de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: estrategia de actuación en la costa de Granada. Informe Final, 22-414-5-006, Madrid, 2017

Central Statistics Office, 2013. Regional population projections 2016–2031. Available online: <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/er/rpp/regionalpopulationprojections2016-2031/> [Acceso: 17-8-2020]

CEREMA, 2018. Dynamiques et évolution du littoral Synthèse des connaissances. Actualisation du Catalogue sédimentologique des côtes françaises. Paris, 2018.

Coelho, C., Veloso-Gomes F and Silva, R., 2006. Shoreline Coastal Evolution Model: Two Portuguese Case Studies. Coastal Engineering 2006. April 2007, 3430-3441

Comisión Europea, 2007. Comunicación de la Comisión Europea: Informe al Parlamento Europeo y al Consejo: evaluación de la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) en Europa, Bruselas, Bélgica.

Comisión Europea, 2009. The economics of climate change adaptation in EU coastal areas. Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries. Brussels, Belgium.

Committee on Climate Change, 2017. UK Climate Change Risk Assessment 2017 Evidence Report - Summary for England. Adaptation Sub-Committee of the Committee on Climate Change, London.

Deboudt P., 2010. Towards coastal risk management in France, Ocean & Coastal Management, Volume 53, Issue 7, Pages 366-378, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.04.013>.

Décret n° 2017-222 du 23 février 2017 Stratégie nationale pour la mer et le littoral. Disponible en : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000034078457&categorieLien=id>

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137

Decreto-Lei n.º 309/93 de 2 de Setembro. Diário da República n.º 206/1993, Série I-A de 1993-09-02. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. 4626 – 4631 pp.

Decreto-Lei n.º 468/71 de 5 de Novembro. Diário do Governo n.º 260/1971, Série I de 1971-11-05. Ministérios da Marinha e das Obras Públicas. 1674 – 1680 pp.

DEFRA & EA, 2011. The national flood and coastal erosion risk management strategy for England. ISBN 9780108510366, London, UK, 2011.

DEFRA, 2010. Flood and Water Management Act 2010.

DEFRA, 2017. Annual Report and Accounts 2017–18. HC 1221. ISBN 978-1-5286-0300-3

Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2006. Shoreline management plan guidance. PB 11726, London, UK, 2006.

Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2011. Safeguarding Our Seas, A Strategy for the Conservation and Sustainable Development of our Marine Environment. PB618, London, UK, 2011.

Department of Housing, Local Government and Heritage, 2007. National Development Plan 2007-2013. TRANSFORMING IRELAND, a Better Quality of Life for All. NDP Executive Summary. Dublin, 2007.

Department of the Environment, Community and Local Government, 2013. General scheme of Maritime Area and Foreshore (amendment) Bill 2013. <https://www.housing.gov.ie/planning/foreshore/general-scheme-maritime-area-and-foreshore-amendment-bill> [Acceso: 21-8-2020]



Department of the Environment, Community and Local Government, 2016. Description of National Spatial Strategy. <https://www.housing.gov.ie/planning/national-spatial-strategy/national-spatial-strategy#Gateways%20and%20Hubs> [Acceso: 21-8-2020]

Department of the Marine and Natural Resources, 2001. Strategy Statement 2001 – 2003: Making the Most of Ireland's Marine and Natural Resources. Dublin, 2001.

Departments of Environment and Local Government, Marine and Natural Resources, and Arts, Heritage, Gaeltacht and the Islands (1997). Coastal Zone Management: A Draft Policy for Ireland. Government Publications Office, Dublin, Ireland.

Devoy, R. J. N., 2008. Coastal Vulnerability and the Implications of Sea-Level Rise for Ireland. *Journal of Coastal Research*, 242(2), pp.325–341.

Diario Oficial de la Unión Europea, 2008. Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo. L 34/19, 4/2/2009

Direction générale de la prévention des risques (DGPR), 2014. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/direction-generale-prevention-des-risques-dgpr>

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy; Official Journal, L327, 22/12/2000.

Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks; Official Journal, L 288/27, 6/11/2007.

Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for Community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive); Official Journal, L164, 25/06/2008.

Directive 2014/89/EU of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning; Official Journal, L257, 28/8/2014.

Directive 92/43/CEE of the European Parliament and of the Council of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora; Official Journal L206/7, 22/7/92

Environmental Protection Agency, 2019. Challenges of Transformative Climate Change Adaptation: Insights from Flood Risk Management. EPA Research Report. Wexford, 2019. ISBN: 978-1-84095-811-9

European Commission, 2000. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Integrated Coastal Zone Management: a strategy for Europe (COM/2000/547). Brussels, Belgium: Commission of the European Communities; 2000.

European Environmental Agency, 2006. The changing faces of Europe's coastal areas. EEA Report. Copenhagen, Denmark. ISBN 92-9167-842-2

European Environmental Agency, 2009. Percentage of artificial coastline length by NUTS3. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/percentage-of-artificial-coastline-length-by-nuts3> [Acceso: 6-8-2020]

EUROSION, 2004. A Guide to Coastal Erosion Management Practices in Europe. Contract B4e3301/2001/329175/MAR/B3. Prepared by Rijkswaterstaat/RIKZ. The Hague, The Netherlands.

Eurostat, 2020. Población de las grandes ciudades de Europa. Disponible en: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=urb\\_cpopstr&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=urb_cpopstr&lang=en) [Acceso: 3-9-2020]

Falaleeva, M., O'Mahony, C., Gray, S., Desmond, M., Gault, J., Cummins, V, 2011. Towards climate adaptation and coastal governance in Ireland: Integrated architecture for effective management?, Marine Policy, Volume 35, Issue 6, Pages 784-793, ISSN 0308-597X, ment. 10.13140/2.1.1669.9204.

Falco E., 2017. Protection of coastal areas in Italy: Where do national landscape and urban planning legislation fail? Land Use Policy, Volume 66, 2017, Pages 80-89, ISSN 0264-8377, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.038>.

Flannery W., Lynch K., Ó Cinnéide M., 2014. Consideration of coastal risk in the Irish spatial planning process. Land Use Policy, Volume 43, 2015, Pages 161-169, ISSN 0264-8377, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.11.001>.

Gerritsen H., 2005. What happened in 1953? The Big Flood in the Netherlands in retrospect Phil. Trans. R. Soc. A.3631271–129. <https://doi.org/10.1098/rsta.2005.1568>

Giardino A., Mulder J., de Ronde J., and Stronkhorst J., 2009. Sustainable Development of the Dutch Coast: Present and Future. Journal of Coastal Research 2011(10061), 166-172, (1 December 2011). <https://doi.org/10.2112/SI61-001.11>

Government of the Netherlands, 1996. Flood protection act, Ministry of Transport. Public Works and Water Management, The Hague

Government of the Netherlands, 2009. Water Act. Ministry of Transport. Public Works and Water Management, The Hague

GTL, 2014. Relatório do Grupo de Trabalho Litoral. Gestão da Zona Costeira, 4th December. o Desafio da Mudança, pp. 260.

IFRECOR, 2016. Programme d'actions De l'IFRECOR Phase 4 (2016-2020). Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

IPCC, 2019. Resumen para responsables de políticas, en: Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante del IPCC. [H. O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. M. Weyer (eds.)]. En prensa.

Lambeck, K., Antonioli, F., Anzidei, M., Ferranti, L., Leoni, G., Scicchitano, G., and Silenzi, S., 2011. Sea level change along the Italian coast during the Holocene and projections for the future, Quaternary International, 232, 250–257.

Legge 31 dicembre 1982, N°979, Disposizioni per la difesa del mare, GU N°16 del 18 gennaio 1983.

Lei n.º 31/2014 de 30 de maio. Diário da República n.º 104/2014, Série I de 2014-05-30. Assembleia da República. 2988 – 3003 pp.

Ligtvoet, W., Franken. R., VanMinnen J., 2013. The effects of Climate Change in the Netherlands: 2012, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Local Government Association, 2011. Framework to assist the development of the Local Strategy for Flood Risk Management - 'A Living Document'

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Mangor, K., Drønen, N., Kærgaard, K.H., Kristensen, S.E., 2017. Shoreline Management Guidelines. Hørsholm.

Marinho B., Coelho C., Hanson H., Tussupova K., 2019. Coastal management in Portugal: Practices for reflection and learning, Ocean & Coastal Management, Volume 181, 2019, 104874, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104874>.

Masselink, G. and Russell, P. (2013) Impacts of climate change on coastal erosion, MCCIP Science Review 2013, 71-86, doi:10.14465/2013.arc09.071-086

MATTM-Regioni, 2016. Protocollo di Intesa per la Redazione di Linee Guida Nazionali per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici. REGISTRO UFFICIALE.USCITA.Prot.0007676.06-04-2016

MATTM-Regioni, 2018. Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici. Versione 2018 - Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA, 305 pp

McInnes, K.L., Walsh, K.J.E., Hubbert, G.D., 2003. Impact of Sea-level Rise and Storm Surges on a Coastal Community. Natural Hazards 30, 187–207. <https://doi.org/10.1023/A:1026118417752>

MIN I&WM, 2016. National Water Plan 2016-2021. The Hague, the Netherlands: SDU, Ministry of Infrastructure and Water Management

MIN I&WM, 2019. Delta Programme 2019. Continuing the work on the delta: adapting the Netherlands to climate change in time. The Hague, the Netherlands: SDU, Ministry of Infrastructure and Water Management

MIN V&W, 1990. Kustverdediging na 1990; Beleidskeuze voor de kustlijnzorg.Tweede kamer, vergaderjaar 1989–1990. The Hague, the Netherlands: SDU, Ministry of Transport and Public Works

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, en charge des Relations internationales sur le climat, 2012. Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte - Programme d'actions 2012-2015

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, en charge des Relations internationales sur le climat, 2017a. Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte - Programme d'actions 2017-2019

Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 2017b. Stratégie nationale pour la mer et le littoral.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017. Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada\\_tcm30-420088.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada_tcm30-420088.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente, 2005. Informe: El Plan Director para Gestión Sostenible de la Costa. Diciembre, 2005

MMAPTM, 2010. Strategia Nazionale per la Biodiversità. Versione 2010, 204 pp.

MMAPTM, 2016. Progetto CAMP Italy. Report Finale, 180 pp.

Mulder J P.M., Hommes S., Horstman E., 2011. Implementation of coastal erosion management in the Netherlands. *Ocean & Coastal Management*, Volume 54, Issue 12, Pages 888-897, ISSN 0964-5691

Mulder, J. & Nederbragt, G. & Steetzel, H. & Van Koningsveld, M. & Wang, Z B., 2007. Different implementation scenario's for the large scale coastal policy of the Netherlands. *Proceedings 30th International Conference on Coastal Engineering*, San Diego, USA. 1705-1717. 10.1142/9789812709554\_0144.

O'Mahony, C., Kopke, K., Twomey, S., O'Hagan, A.M., Farrell, E. and Gault, J., 2014. Integrated Coastal Zone Management in Ireland - Meeting Water Framework Directive and Marine Strategy Framework Directive targets for Ireland's transitional and coastal waters through implementation of Integrated Coastal Zone Management. Report prepared under contract for Sustainable Water Network (SWAN).

Olsen SB., 2003. Frameworks and indicators for assessing progress in integrated coastal management initiatives. *Ocean Coast Management* 46:347–361. [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(03)00012-7)

ONERC, 2015. Le littoral dans le contexte du changement climatique. Rapport de l'Onerc au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, Paris, 2015.

ONERC, 2017. Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. ISBN : 978-2-11-006618-0, Paris

OPW (Office of Public Works), 2015. Draft for Consultation Climate Change Sectoral Adaptation Plan Flood Risk Management (2015–2019). OPW, Dublin.

Pickaver, A. H., Gilbert, C., & Breton, F., 2004. An indicator set to measure the progress in the implementation of integrated coastal zone management in Europe. *Ocean & Coastal Management*, 47(9-10), 449–462. doi:10.1016/j.ocecoaman.2004.06.001

Pitt, M., 2008. The Pitt Review, Learning Lessons from the 2007 Floods (Cabinet Office, 2008).

Pranzini, E., 2013. Italy. In: Pranzini and Williams (eds), *Coastal erosion and protection in Europe*, Routledge, Oxon, pp. 294-323.

Pranzini, E., 2018a. Coastal erosion and shore protection: A brief historical analysis. *J Coast Conserv* 22, 827–830. <https://doi.org/10.1007/s11852-017-0521-9>

Pranzini, E., 2018b, Shore protection in Italy: From hard to soft engineering ... and back, *Ocean & Coastal Management*, Volume 156, Pages 43-57, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.04.018>.

Recommendation 2002/413/EC of the European Parliament and of the Council of 30 May 2002 concerning the implementation of Integrated Coastal Zone Management in Europe, (OJ L 148, 6.6.2002, p. 24).

Rijkswaterstaat, 2019. Kustlijnkaarten

Rocha C., Carolina C. & Catita C., 2019. Coastal Flood Assessment due to Sea Level Rise and Extreme Storm Events: A Case Study of the Atlantic Coast of Portugal's Mainland. *Geosciences*. 9. 239. 10.3390/geosciences9050239.

Sanò M., Gonzalez-Riancho P., Areizaga J. and Medina R., 2010. The Strategy for Coastal Sustainability: A Spanish Initiative for ICZM, *Coastal Management*, 38: 1, 76 — 96, First published on: 15 December 2009 (iFirst)

Satta, Alessio & Addis, Daniela & Mannino, Ilda & Sanguineti, Irene & Ulazzi, Elisa & Giambastiani, Beatrice. (2016). Towards the implementation of Integrated Coastal Zone Management in the Mediterranean: The CAMP Italy Project.

Shipman B. & Stojanovic T., 2007. Facts, Fictions, and Failures of Integrated Coastal Zone Management in Europe, *Coastal Management*, 35:2-3, 375-398, DOI: 10.1080/08920750601169659

Stojanovic T. and Barker N., 2008. Improving governance through local Coastal Partnerships in the UK. *Geographical Journal*, 174: 344-360. doi:10.1111/j.1475-4959.2008.00303.x

UNCED, 1992. Agenda 21. United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992.

Valpreda, E., Simeoni, U., 2003. Assessment of coastal erosion susceptibility at the national scale: The Italian case. *J Coast Conserv* 9, 43–48. [https://doi.org/10.1652/1400-0350\(2003\)009\[0043:AOCESA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1652/1400-0350(2003)009[0043:AOCESA]2.0.CO;2)

Van Alphen, J., 2016. The Delta Programme in the Netherlands. *J. Flood Risk Manage*, 9: 310-319. doi:10.1111/jfr3.12183

Van Koningsveld M., and Mulder J. P M., 2004. Sustainable Coastal Policy Developments in The Netherlands. A Systematic Approach Revealed. *Journal of Coastal Research* 20(2), 375-385, (1 April 2004). [https://doi.org/10.2112/1551-5036\(2004\)020\[0375:SCPDIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2112/1551-5036(2004)020[0375:SCPDIT]2.0.CO;2)

Van Koningsveld M., Mulder J. P M., Stive M. J. F., VanDerValk L., and VanDerWeck A. W., 2008. Living with Sea-Level Rise and Climate Change: A Case Study of the Netherlands. *Journal of Coastal Research* 2008(242), 367-379, (1 March 2008). <https://doi.org/10.2112/07A-0010.1>

Veloso-Gomes F., Pereira A., Reis R., Ferreira, H., Freitas, M. & Biscoito, M., 2006. Bases para a Estratégia de Gestão Integrada da Zona Costeira Nacional. 2as Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente. ISBN 978-989-95557-1-6

Vitousek, S., Barnard, P., Fletcher, C., 2017. Doubling of coastal flooding frequency within decades due to sea-level rise. *Sci Rep* 7, 1399. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01362-7>

Vousdoukas, M.I., Mentaschi, L., Voukouvalas, E., 2018. Global probabilistic projections of extreme sea levels show intensification of coastal flood hazard. *Nat Commun* 9, 2360. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04692-w>

World Health Organization, 2007. Environment and health risks from climate change and variability in Italy. Copenhagen, Denmark. ISBN 978 92 890 72946.

O'Hagan A.M., Ballinger R.C., 2010. Implementing Integrated Coastal Zone Management in a national policy vacuum: Local case studies from Ireland, *Ocean & Coastal Management*, Volume 53, Issue 12, Pages 750-759, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.10.014>.



